



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

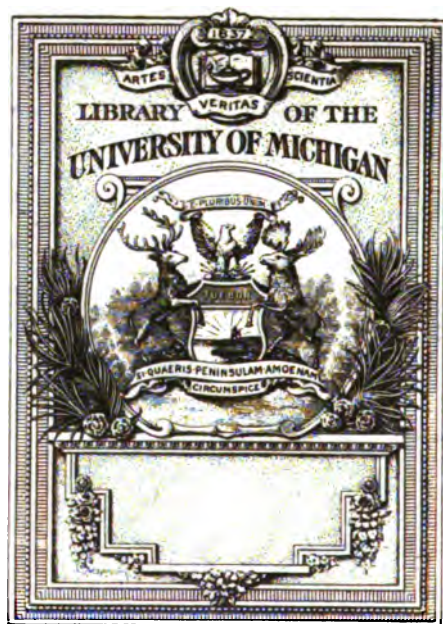
Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

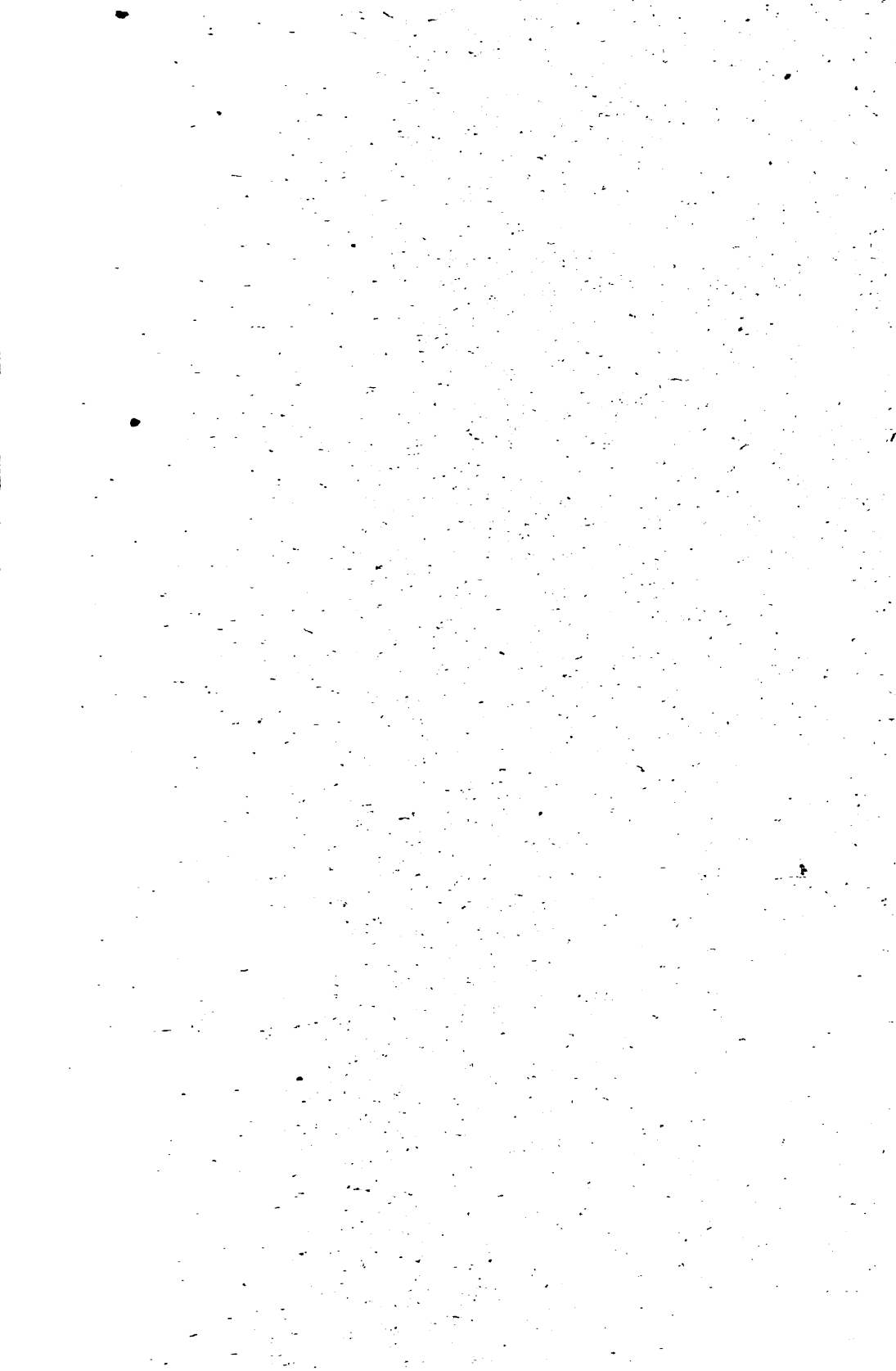
- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.









DIE
FORTSCHRITTE DER PHYSIK
IM JAHRE 1900

DARGESTELLT
VON DER
DEUTSCHEN PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT

SECHSUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG

ERSTE ABTHEILUNG

ENTHALTEND
PHYSIK DER MATERIE

REDIGIRT VON
KARL SCHEEL

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1901

DIE FORTSCHRITTE
DER
PHYSIK DER MATERIE
IM JAHRE 1900

DARGESTELLT
VON DER
DEUTSCHEN PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT

REDIGIRT
VON
KARL SCHEEL

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1901

**Alle Rechte, namentlich dasjenige der Uebersetzung in fremde Sprachen,
vorbehalten**

V O R W O R T.

Nach der in den letzten Jahren erfolgten Aufarbeitung der restirenden Jahrgänge der „Fortschritte der Physik“ war das bei Beginn dieser Arbeit gesetzte Ziel so weit erreicht worden, dass die Berichte gegen Ende desjenigen Jahres zur Ausgabe gelangten, welches auf das des Erscheinens der betreffenden Publicationen unmittelbar folgte.

Ausgehend von der Ueberzeugung, dass der actuelle Werth dieses Repertoriums durch eine thunlichste Beschleunigung seines Erscheinens nur gesteigert werden könne, schien der Versuch lohnend, schon in der ersten Hälfte des Jahres, statt der letzten, die „Fortschritte“ in die Hände der Interessenten zu bringen. Hierbei liess sich allerdings der Uebelstand einer gelegentlichen Unvollständigkeit nicht vermeiden, der indess auch bei dem bisherigen Verfahren keineswegs ausgeschlossen war, da gar manche wichtige Publication, vornehmlich solche von ausländischen Akademien, erst nach mehr als Jahresfrist in die Hände der Redaction gelangte, so dass Nachträge nicht zu vermeiden waren. — Selbstverständlich wird der vorliegende erste Versuch dieser Art, der mit den Publicationen aus dem Jahre 1900 gemacht werden soll, diesen Mangel zunächst noch stärker hervortreten lassen; doch hofft die Redaction schon mit dem nächsten Jahrgange denselben auf das thunlichst geringste Maass reduciren zu können. Den Herren Referenten für die höchst anerkennenswerthe Unterstützung bei der Durchführung einer solchen Arbeit an dieser Stelle verbindlichst zu danken, erscheint den unterzeichneten Redacturen als eine freudige Pflicht.

Zunächst wird beabsichtigt, Abtheilung I und III ungefähr gleichzeitig vor dem Juli und Abtheilung II im unmittelbaren Anschluss daran im August oder September zur Ausgabe zu bringen.

Um die Benutzung der „Fortschritte der Physik“ noch mehr als bisher zu erleichtern und die Berichte noch weiteren Kreisen zugänglich zu machen, ist ferner vom vorliegenden Jahrgange ab eine Verringerung des Umfanges angestrebt worden. Diese Verringerung bezieht sich vornehmlich auf die erste und zweite Abtheilung und ist derart durchgeführt, dass alle Arbeiten rein chemischen oder technischen Inhaltes von der Berichterstattung ausgeschlossen und die übrigen Referate in ihrer Länge thunlichst reducirt wurden; auch konnte das Cap. 3a (Krystallographie) ohne Beeinträchtigung des Werthes der „Fortschritte der Physik“ eine erhebliche Kürzung erfahren. Der Umfang der dritten Abtheilung ist gleichfalls um einige Bogen vermindert worden und zwar hauptsächlich dadurch, dass bei der Auswahl der Publicationen der „physikalische“ Gesichtspunkt etwas schärfer in das Auge gefasst wurde, als dies bisher üblich war. Die Redaction beabsichtigt, hierin allmählich noch etwas weiter zu gehen, nahm aber Anstand, von den hergebrachten Grundsätzen allzu plötzlich und allzu weit abzuweichen.

Endlich ist gegen früher vom vorliegenden Jahrgange ab die Aenderung getroffen, dass die Titel der einzelnen Arbeiten in den Registern ganz oder gekürzt in der Originalsprache (Deutsch, Französisch, Englisch, Italienisch u. a. m.) wiedergegeben werden, und eine Uebersetzung nur dort eintritt, wo weniger allgemein bekannte Sprachen in Frage kommen, oder wo sich das Verständniss nicht durch bekannte technische Ausdrücke ohne Schwierigkeit ergibt.

Berlin, im Juni 1901.

Assmann. Scheel.

Nachruf.

Am 31. März 1901 wurde

Bernhard Schwalbe

ohne vorhergehende längere Erkrankung aus diesem Leben abgerufen. Mit ihm verlieren die „Fortschritte der Physik“ einen ihrer eifrigsten Förderer, der stets bereit war, helfend einzugreifen, wenn es galt, dies monumentale Werk, wie er es gerne nannte, über eine Schwierigkeit hinwegzuhelfen.

Die Lebensarbeit Bernhard Schwalbe's ist zum grossen Theil den „Fortschritten der Physik“ gewidmet. Nach dem Fortgange von Kundt und Kiessling aus Berlin, die den Band 21 (Jahrgang 1865) fertiggestellt hatten, übernahm Schwalbe zunächst für die Bände 22 und 23 (Jahrgänge 1866 und 1867) in Gemeinschaft mit Quincke und theilweise Wangerin, dann für die Bände 24 bis 29 (Jahrgänge 1868 bis 1873) allein die Redaction der Jahresberichte. Wegen des stetigen Anwachsens der zu bearbeitenden Litteratur und da andere Aufgaben in immer höherem Maasse an ihn herantraten, redigirte Schwalbe vom 30. Bande an nur noch die dritte Abtheilung, übernahm aber bei einer Erkrankung des Redacteurs der beiden ersten Abtheilungen noch einmal die Vollendung zweier vollständiger Jahrgänge (Bände 32 und 33, 1876 und 1877); erst mit dem 42. Bande (Jahrgang 1886) trat er endgültig von der Redaction der „Fortschritte der Physik“ zurück.

Auch nach dieser Zeit ist Schwalbe mit den „Fortschritten der Physik“ in engster Verbindung geblieben und hat während seiner weiteren Lebensjahre dem Werke werth-

volle Beiträge geliefert. Bis zu seinem allzu früh erfolgten Ableben bearbeitete er in der zweiten Abtheilung das Cap. 22 (Aenderungen des Aggregatzustandes) und in der dritten Abtheilung die Capitel Vulcane, Erdbeben und Glacialphysik, und seinem rastlosen Eifer ist es zu verdanken, dass in seinem Nachlass die Manuscripte für diese Capitel zum grossen Theil druckfertig vorgefunden und im gegenwärtigen Jahrgang benutzt werden konnten.

Seine Arbeit krönte Schwalbe dadurch, dass er im Anschluss an das Barentin'sche Register zu den ersten 20 Bänden für die Bände 21 bis 43 ein Register herstellte, welches 1897 erschien.

So sehen wir denn die „Fortschritte der Physik“ aufs Engste mit dem Namen Schwalbe's verknüpft; sein Tod hat hier eine Lücke gebildet, welche, wenn überhaupt jemals, nur sehr schwer wieder ausgefüllt werden kann.

Ehre seinem Andenken.

Redaction und Verlag
der „Fortschritte der Physik“.

Erklärung der Citate.

Ein Kreuz (†) bedeutet, dass der Berichterstatter den citirten Abdruck nachgelesen, ein Sternchen (*), dass der Berichterstatter oder der Redacteur nochmals sich von der Richtigkeit des Citats überzeugt hat. [oder „Ref.“ vor einem Citat bedeutet Auszug bezw. Referat der angegebenen Abhandlung in der dann genannten Zeitschrift. Wenn der Beferent über ausländische Arbeiten von einem Verfasser freundlichst unterstützt wurde und er die Mittheilung desselben für das in diesen Berichten gegebene Referat benutzen konnte, befindet sich vor der Chiffre des Referenten der eingeklammerte Name des Verfassers.

Eine rund eingeklammerte Zahl vor der (fett gedruckten) Bandzahl bezeichnet, welcher Reihe (Folge, Serie) einer Zeitschrift der betreffende Band angehört; hinter der Bandzahl deutet eine eckig eingeklammerte arabische Zahl auf die Abtheilung des Bandes. H. bedeutet Heft, L. Lieferung und (L.) bei den Citaten aus Nature Brief, Briefliche Mittheilung, N. (oder Nr.) Nummer.

Zeitschriften, von welchen für jedes Jahr ein Band erscheint, sind nach dieser Jahreszahl citirt, welche von der Jahreszahl des Erscheinens manchmal verschieden ist, wie bei den Rep. Brit. Ass., oder auch gleichzeitig nach dem Bande.

Die Abkürzungen, welche für die Titel der Zeitschriften in den Citaten gewählt sind, werden im Allgemeinen an sich vollständig verständlich sein. In Zweifelfällen, sowie hinsichtlich der Erscheinungsart der einzelnen Publicationen mag auf das Verzeichniss der Zeitschriften in früheren Jahrgängen dieser Berichte verwiesen werden.

Inhalt der einzelnen Abschnitte.

I. Allgemeine Physik.

- 1 a. Lehrbücher. Unterricht. Biographien. Geschichtliches. Allgemeines.
- 1 b. Maass und Messen.
- 1 c. Apparate für Laboratorium und Unterricht.
- 2. Dichte.
- 3. Physikalische Chemie.
- 3 a. Krystallographie.
- 4. Mechanik.
- 5. Hydromechanik.
Statik, Compressibilität, Dynamik, Widerstand, Viscosität der Flüssigkeiten.
- 6. Aëromechanik.
Statik, Dynamik, innere Reibung, Widerstand, Ballistik, Mechanik der Explosionen.
- 7 a. Elasticität.
Theorie der Elasticität. Reale Elasticität und elastische Nachwirkung. Festigkeit. Härte. Ductilität fester Körper.
- 7 b. Capillarität.
- 7 c. Lösungen.
- 7 d. Diffusion.
- 7 e. Ab- und Adsorption.

II. Akustik.

- 8. Physikalische Akustik.
Hierher auch ganz allgemeine Betrachtungen über Wellen, die sich nicht an bestimmte Träger binden.
- 9. Physiologische Akustik.

III. Optik.

- 10. Allgemeine Theorie des Lichtes.
- 11. Fortpflanzung des Lichtes, Spiegelung, Brechung und Dispersion.

- 12. Objective Farben, Spectrum, Absorption.
- 13. Photometrie.
- 14. Phosphorescenz und Fluorescenz.
Becquerel- und verwandte Strahlen.
- 15 a. Interferenz, Beugung, Polarisisation.
Letztere, soweit sie nicht speciell unter 15 b und 15 c gehört.
- 15 b. Drehung der Polarisationssebene.
- 15 c. Krystalloptik, Doppelbrechung.
- 16. Chemische Wirkungen des Lichtes.
Hierher Chlorophyll, Photographie.
- 17. Physiologische Optik.
- 18. Optische Apparate.

IV. Wärmelehre.

- 19 a. Allgemeine Wärmetheorie. Erster Hauptsatz.
Nur im Allgemeinen.
- 19 b. Zweiter Hauptsatz. Anwendung beider Hauptsätze auf thermische Vorgänge.
- 19 c. Kinetische Theorie der Materie.
- 19 d. Technische Anwendungen.
- 20. Thermometrie und Ausdehnung.
- 21. Quellen der Wärme. Thermochemie.
- 22. Aenderung des Aggregatzustandes.
22 a. Schmelzen, Erstarren.
22 b. Sieden und Sublimiren, Condensation.
- 23. Calorimetrie, specifische und latente Wärme.
- 24. Verbreitung der Wärme.
24 a. Wärmeleitung.
24 b. Wärmestrahlung.

V. Elektrizitätslehre.

- 25. Allgemeine Theorie der Elektrizität und des Magnetismus.
Lehrbücher und Zusammenfassendes, Einheiten, Allgemeines über ponderomotorische Wirkungen des Stromes, Schwingungen, Theorie der Felder, Maxwell, Hertz, Dielektricität.
- 26. Quellen der Elektrizität.
- 27. Elektrostatik.
- 28. Batterieentladung.
- 29. Galvanische Ketten.
Beschreibung von Elementen und ähnlich wirkenden Combinationen, charakterisirende Messungen an Elementen, Allgemeines über deren Anordnung.

30. Galvanische Mess- und Hülfsinstrumente.
31. Elektrische Maasse und Messungen.
32. Elektrochemie.
33. Thermoelektricität und reversible Wärmewirkungen des Stromes.
34. Irreversible Wärmewirkungen des Stromes.
35. Elektrisches Leuchten.
- 35 a. Röntgenstrahlen.
36. Magnetismus.
37. Elektromagnetismus nebst Wirkungen des Magnetismus auf den Strom.
38. Elektrodynamik, Induction.
39. Vermischte Constanten.

VI. Kosmische Physik.

1. Astrophysik.
 - A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.
 - B. Planeten und Monde.
 - C. Fixsterne und Nebel.
 - D. Sonne.
 - E. Kometen.
 - F. Meteore und Meteoriten.
 - G. Zodiakallicht.
2. Meteorologie.
 - A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.
 - B. Eigenschaften der Atmosphäre und Beimengungen zu derselben.
 - C. Lufttemperatur und Strahlung.
 - D. Luftdruck.
 - E. Winde.
 - F. Wasserdampf.
 - G. Niederschläge.
 - H. Atmosphärische Elektrizität.
 - I. Atmosphärische Optik.
 - K. Synoptische Meteorologie.
 - L. Dynamische Meteorologie.
 - M. Praktische Meteorologie.
 - N. Kosmische Meteorologie.
 - O. Meteorologische Apparate.
 - P. Klimatologie.

3. Geophysik.

- A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.
 - B. Theorien der Erdbildung.
 - C. Allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers (Gestalt, Dichte, Attraction, Bewegung im Raume, Ortsbestimmungen).
 - D. Boden- und Erdtemperatur.
 - E. Vulkanische Erscheinungen.
 - F. Erdbeben.
 - G. Erdmagnetismus und Polarlichter.
 - H. Niveauveränderungen.
 - I. Orographie und Höhenmessungen.
 - K. Allgemeine Morphologie der Erdoberfläche.
 - L. Küsten und Inseln.
 - M. Oceanographie und oceanische Physik.
 - N. Stehende und fließende Gewässer.
 - O. Eis, Gletscher, Eiszeit.
-

I N H A L T.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Physik.

1 a. Lehrbücher. Unterricht. Biographie. Geschichtliches. Allgemeines.

	Seite
F. KOHLRAUSCH. Kleiner Leitfaden der praktischen Physik	3
H. KAYSER. Lehrbuch der Physik	3
LUDWIG DRESSEL. Lehrbuch der Physik	4
JOH. RUSSNER. Experimentalphysik	4
FRIEDR. NEESSEN. Die Physik in gemeinfasslicher Darstellung	4
P. VOLKMANN. Einführung in das Studium der theoretischen Physik . .	4
A. V. OBERMAYER. Leitfaden der Physik	5
HEINRICH WEBER. Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik	5
F. KLEIN u. E. RIECKE. Ueber angewandte Mathematik und Physik . .	5
H. DUFRET. Recueil de données numériques	6
H. POINCARÉ. Sur les rapports de la physique experimentale et de la physique mathématique	6
JOHN WILLIAM STRUETT, BARON RAYLEIGH. Scientific Papers 2	6
H. HOVESTADT. Jenaer Glas und seine Verwendung in Wissenschaft und Technik	6
P. VOLKMANN. Zur Theorie der physikalischen Maasssysteme und Dimensionen	7
F. J. ROGERS. The M.-K.-S. absolute systems of units	8
M. THIESEN. Ueber allgemeine Naturconstanten	9
L. NIX und W. SCHMIDT. Herons von Alexandria Mechanik u. Katoptrik	10
B. SCHWALBE. Der neunte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen	10
OTTO WIENER. Die Erweiterung unserer Sinne	10
Litteratur	11

1 b. Maass und Messen.

J. R. BENOÎT. De la précision dans la détermination des longueurs en métrologie	20
CH. ED. GUILLAUME. Rapport sur les unités de mesure	20

	Seite
H. ABRAHAM et J. LEMOINE. Nouvelle méthode de mesure des durées infinitésimales	21
Die Frage der Decimaltheilung von Zeit und Winkeln	21
W. LASKA. Ueber die Ausgleichungsrechnung	21
G. BOHLMANN. Ein Ausgleichungsproblem	22
E. ZERMELO. Ueber die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf dynamische Systeme	22
B. WEINBERG. Ueber die Wahrscheinlichkeit einer Fehlervertheilung . .	23
W. F. SHEPPARD. On the tabulation of certain frequency-distributions .	24
ESTIENNE. Sur la théorie des erreurs	24
— — Valeur plausible d'une grandeur variable	24
N. W. BERWI. Die Bestimmung des wahrscheinlichsten Werthes eines zu messenden Objectes auf Grund mehrerer Beobachtungen ohne Zuhülfenahme des GAUSS'schen Postulats	24
R. A. LEHFELDT. Bemerkung über die graphische Behandlung experimenteller Curven	24
G. MESLIN. Sur une machine à résoudre les équations	25
R. EÖTVÖS. Étude sur les surfaces de niveau et la variation de la pesanteur et de la force magnétique	25
J. PERNET. Ueber einen Drehcomparator zur Vergleichung und Ausdehnungsbestimmung von Maassstäben	25
C. H. SHARP. Eine neue Methode zur Dickenbestimmung dünner Blättchen	27
A. GLEICHEN. Entfernungsmesser für militärische Zwecke	27
B. REEH. Winkelmesser (Theodolit, Tachymeter oder dergl.) mit optischer Vorrichtung zum gleichzeitigen Ablesen beim Anzielen	27
B. WANACH. Ueber die Aenderung des Schraubenwerthes eines Mikrometers durch Einschaltung einer Correctionslinse für Mireneinstellungen	28
A. SCHUSTER. Ueber eine Correction bei der Winkelmessung durch Spiegelablesung	28
R. NEBELICH. Neue Apparate zur Prüfung photographischer Momentverschlüsse	29
V. HENSEN. Ueber ein Graphometer	29
P. J. E. GOEDSEELS. Étude sur le niveau à bulle	29
Neue Dosenlibellen	30
DEMICHÉL. Die Genauigkeit aräometrischer Ablesungen und die Berechnung von Bierstammwürzen	30
O. PETTERSSON. Ueber die Salzbestimmung im Meerwasser durch Titrirung	30
DEMICHÉL. Zur Bestimmung der Dichte mit der MOHR'schen Wage . .	31
HALLOCK. Specific gravity weighings	31
TH. MIDDEL. Deformation durch Erwärmung als Ursache für die thermische Veränderung der Empfindlichkeit von Wagen	31
H. THIELE. Ueber die Veränderungen von Gewichtssätzen	32
TH. W. RICHARDS. Bemerkung über eine Methode zur Aichung von Gewichten	32
D. MENDELÉEFF. Recherches expérimentales sur les oscillations de la balance	32
H. STADTHAGEN. Ueber eine Neuerung an Wagen mit automatischer Gewichtsvertauschung	33
K. FARNSTEINER. Ueber Störungen an Analysenwagen mit Schalen aus Bergkrystall	33
H. GRUBB. On the corrections of errors in the distribution of time signals	33
— — Proposal of the utilization of the „MARCONI“ system of wireless telegraphy for the control of public and other clocks	33

C. BARUS. The rates of a rocking watch with remarks on a gravitational pendulum	34
CN. FÉRY. Pendule à restitution électrique constante	34
A. CORNU. Action du champ magnétique terrestre sur la marche d'un chronomètre aimanté	35
L. G. DE COPPET. Sur la température du maximum de densité des solutions aqueuses du chlorure d'ammonium et des bromure et iodure de lithium	35
Litteratur	35

1c. Apparate für Unterricht und Laboratorium.

J. B. WOOD. Neue Röhrenlibelle	36
H. REBENSTORFF. Entzündung von Natrium auf Wasser in reinem Sauerstoff	36
— — Verbrennung von Magnesium in Wasserdampf	37
— — Verbrennung von Magnesium in Kohlensäure	37
FRIEDRICH BRANDSTÄTTER. Der Schwefelkohlenstoff im physikalischen und chemischen Experimentalunterricht	37
VON HOEPFLINGEN. Physikalische Apparate	37
W. LEKMANTOFF. Appareils simples pour la démonstration expérimentale de quelques principes de mécanique	38
FRIEDRICH BRANDSTÄTTER. Zwei einfache Apparate für die Lehre der Mechanik	38
R. KOTTENBACH. Bestimmung der Schwerebeschleunigung g durch Photographie von Stimmgabelschwingungen	38
WILL. C. BAKER. Description of a new ATWOOD's Machine and stop clock	38
K. SCHREBER. Zur Geschichte der Fallmaschine	39
M. BLASENDORFF. Einige einfache Apparate zur Demonstration des Kräfteparallelogramms, der schiefen Ebene und des Keils	39
C. E. LINEBARGER. A new form of the spiral spring balance	39
W. ELSÄSSER. Die experimentelle Behandlung der gleichförmig beschleunigten Bewegung im Unterricht	39
A. VON OBERMAYER. Versuche über das Rollen auf kreisförmiger Bahn	39
H. REBENSTORFF. Schulversuche mit dem CARTESIAN'schen Taucher	40
C. SORDES ELLIS. Works laboratory burette rack	40
F. J. ROGERS. Apparatus for demonstrating BOYLE's law	40
EDUARD MAISS. MELDE'sche Röhren zur Prüfung des MARIOTTE'schen und GAY-LUSSAC'schen Gesetzes	40
H. RABE. Ueber Gas- und Flüssigkeitsmessungen	41
CARL FORCH. Ein Vorlesungsversuch aus der Lehre vom Gasdruck	41
G. H. WOOLLATT. The universal eudiometer	41
W. NIEHLS. Neue Glasapparate	41
JOB. Appareil gazométrique	42
J. RIBAN. Sur un nouveau gazomètre à pressions constantes et variables à volonté	42
E. DOWZARD. A combined exhaustor and blower	42
F. W. BRAUN. Universalverbindungsstück für Schläuche	42
WILL. C. BAKER. A lecture demonstration in wave motion	43
H. J. OOSTING. Demonstration erzwungener longitudinaler Schwingungen	43
RICHARD SCHULZE. Neue Klangfiguren	43
MAXIMILIAN ROSENFELD. Vorlesungsversuche	43
ERNST RUMMER. Eine neue Anordnung der „sprechenden Bogenflamme“	44

	Seite
ERNST RUHMER. Ein einfaches Telegraphon	44
CARL ROSENBERG. Ein Hohlspiegelversuch	44
E. J. FORMÁNEK. Apparat zur Demonstration der Absorptionsspectra	44
A. ZINGER. Stromspectra	44
ERNST BECKMANN. Neue Vorrichtungen zum Färben nichtleuchtender Flammen (Spectrallampen)	45
WILHELM LETTERMANN. Ein Apparat zur Veranschaulichung des Accom- modationsvorganges	45
VICTOR BIERNACKI. Ein Apparat zur Bestimmung des Wärmeausdehnungs- coëfficienten des Quecksilbers	45
A. H. BORGESIUŠ. Noch ein Luftthermometer	45
ALEXANDER VON KALECSINSZKY. Ein einfacher Thermoregulator	45
FR. BOLM. Ein einfacher Thermoregulator	46
ARMAND GAUTIER. Four à températures fixes se réglant à volonté	46
A. H. BORGESIUŠ. Hydraulischer Apparat zur Erläuterung elektrischer Erscheinungen	46
HANS LOHMANN. Schulversuche aus der Elektrizitätslehre	46
H. REBENSTORFF. Elektrisiren des Elektrophors ohne Reiben	47
H. PFLAUM. Versuche mit einem Vacuumelektroskop	47
VICTOR VON LANG. Elektrostatisches Drehfeld	47
KARL ROSENBERG. Ein Versuch mit der Leydener Batterie	47
H. REBENSTORFF. Die Verwendung von HOFMANN's Wasserzersetzung- apparat als Voltameter	47
A. KLEINER. Depositifs nouveaux pour la démonstration de quelques principes de physique	48
J. MOOSER. Modell zur Veranschaulichung des Stromlaufs in Drehstrom- leitern	48
A. W. KAPP. Ueber einen Teslatransformator ohne Oelisolation	48
W. NEHNST. Ein elektrischer Platinofen	48
STÖHBER und Sohn. Neue Bogenlampe mit Handregulirung	48
E. GRUNMACH. Neue Röntgenröhre	49
M. DE WAHA. Das magnetische Feld	49
M. TH. EDELMANN. Elektromagnete zum Experimentalgebrauch	49
O. EHRHARDT. Die Erscheinungen der Voltainduction in schulgemässer Darstellung	49
Litteratur	50

2. Dichte.

G. GUGLIELMO. Descrizione d'un apparecchio per la determinazione della densità e della massa di quantità minime di un solido	51
CHAS. F. MCKENNA. Ein neuer Apparat zur Bestimmung des Volumens	52
VICTOR LENHER and J. LIVINGSTON R. MORGAN. Specific gravity and electrical resistance of tellurium	52
Z. ZAWALKIEWICZ. Bestimmung des specifischen Gewichtes weicher Fette	53
M. A. DENMICHEL. Ueber die Beziehungen zwischen der Scala des Aräo- meters von BAUMÉ und der des Densimeters	53
FRIDTJOF NANSEN. On hydrometers and the surface tension of liquids	54
G. GUGLIELMO. Intorno ad alcuni modi per correggere e per evitare l'errore di capillarità negli areometri a peso costante e a volume co- stante ed intorno ad alcune nuove forme dei medesimi	56
G. GUGLIELMO. Intorno ad alcuni nuovi areometri ad immersione totale, ad inclinazione variabile e a riflessione	57

U. BEHN. Ueber die Dichte der Kohlensäure im festen und flüssigen Zustande	59
H. KLEIN. Formeln zur Berechnung der Dichte von Alkohol-Wassermischungen	60
JULIEN DRUGMAN and WILLIAM RAMSAY. Specific gravities of the halogens at their boiling points, and of oxygen and nitrogen	60
F. PLATO, J. DOMKE und H. HARTING. Dichte, Ausdehnung und Capillarität von Lösungen reinen Rohrzuckers in Wasser	61
G. A. HAGEMANN. Ueber Volumenänderungen bei chemischen Processen der festen und flüssigen Elemente	61
LORD RAYLEIGH. On the weight of hydrogen desiccated by liquid air	62
OTTO BLEIER u. LEOPOLD KOHN. Ueber die Dampfdichte des Schwefels	62
E. P. PERMAN u. G. A. S. ATKINSON. Dampfdichte von Brom bei hohen Temperaturen (2 Arb.)	62, 63
H. BREEETON BAKER. The vapour densities of dried mercury and mercurous chloride	63
Litteratur	64

8. Physikalische Chemie.

THEODORE WILLIAM RICHARDS. International atomic weights	64
GEORGE DEAN. The atomic weight of Nitrogen	64
THEODORE WILLIAM RICHARDS and GREGORY PAUL BAXTER. A revision of the atomic weight of iron	66
A. LADENBURG und C. KRÜGEL. Ueber das Krypton (2 Arb.)	67
W. RAMSAY und M. W. TRAVERS. Argon und seine Begleiter	68
CHARLES A. PERKINS. Experiments of J. J. THOMSON on the structure of the atom	69
P. ZEEMAN. Experimentelle Untersuchungen über Theile, kleiner als Atome	69
ADOLF HEYDWEILLER. Ueber Gewichtsänderungen bei chemischer und physikalischer Umsetzung	70
STEFAN MEYER. Ueber die Additivität von Atomeigenschaften	70
THOMAS BAYLEY. Relations between the atomic weights and physical properties of elements	71
ALFRED WERTHEIMER. Relations between the atomic weights and physical properties of elements	72
NOKL DEBBE. Relations between the atomic weights and physical properties of elements	72
W. MÜLLER-ERZBACH. Versuche über die Wirkungsart und die Wirkungsweite einer Molecularkraft	72
TH. W. RICHARDS. The driving energy of physico-chemical reaction, and its temperature-coefficient	73
PAUL SAUREL. Sur l'équilibre des systèmes chimiques	74
A. PONSOT. Réactions chimiques produites dans une solution; tension de vapeur du dissolvant	74
— Réactions chimiques limitées dans les systèmes homogènes. Loi des modules	75
— Sur la chaleur spécifique moléculaire des composés gazeux dissociables	76
BERTHELOT. Diagnose des sursaturations gazeuses d'ordre physique et d'ordre chimique	76
BUD. WEGSCHEIDER. Ueber die allgemeinste Form der Gesetze der chemischen Kinetik homogener Systeme	77

	Seite
O. BOUDOUARD. Lois numériques des équilibres chimiques	78
GEOFFREY MARTIN. Physical equilibrium of molecular systems (2 Arb.)	79
L. MARCHIS. Sur les faux équilibres chimiques	79
E. HEYN. Die Theorie der Eisenkohlenstofflegierungen nach OSMOND und ROBERTS-AUSTEN	81
Sir W. ROBERTS-AUSTEN und A. STANSFIELD. La constitution de alliages métalliques	82
CARNOT und GONTAL. Constitution chimique des aciers; influence de la trempe sur l'état de combinaison des éléments autres que le carbon	83
ALFRED COHEN. Ueber Ammoniumamalgam	83
JOHANN SCHÜRGER. Ueber das Calciumamalgam	84
GUSTAV PLATNER. Die Mechanik der Atome	84
P. TH. MÜLLER. La méthode des volumes moléculaires	84
WILLIAM SUTHERLAND. The molecular constitution of water	85
A. LADENBURG. Ueber das Ozon IV	87
OTTO BLEIER und LEOPOLD KOHN. Ueber die Moleculargrösse und Dampfdichte des Schwefels	87
C. SCHALL. Zur Dampfdichtebestimmung unter vermindertem Druck . .	88
H. RODEWALD. Ueber Quellungs- und Benetzungserscheinungen	88
E. H. J. CUNÆUS. Die Bestimmung des Brechungsvermögens als Methode für die Untersuchung der Zusammensetzung der coexistirenden Phasen bei Mischungen von Aceton und Aether	89
OTTO EPPENSTEIN. Ueber die Dampfdruckerniedrigung verdünnter wässriger Lösungen	90
M. WREWSKI. Ueber die Dampfspannung von Lösungen von Salzen in verdünntem Alkohol	90
R. GAHL. Studien zur Theorie der Dampfdrucke	91
B. R. DE BRUYN. Beitrag zur Kenntniss der Gleichgewichte mit zwei flüssigen Phasen in Systemen von einem Alkalisalz, Wasser und Alkohol	92
C. L. SPEYERS. Some boiling point curves	93
R. MORESCHINI. Ueber eine Erscheinung, die sich beim Abkühlen überschlitzener Substanzen zeigt	93
H. M. DAWSON and P. WILLIAMS. On the determination of transition temperatures	94
RUDOLF SCHENCK. Ueber eine Methode zur Ermittlung des Umwandlungspunktes monotrop-dimorpher Körper	96
OECHSNER DE CONINCK. Sur l'allotropie de la benzophénone	96
JOHN THEODORE HEWITT. Ueber die Beziehung zwischen der Constitution und der Fluorescenz einiger Substanzen	96
ERNST COHEN. Theorie der Umwandlungselemente dritter Art	97
C. A. LOBRY DE BRUYN. Quelques remarques sur la grandeur des particules, présentes dans les solutions colloïdales ou pseudosolutions . .	98
G. BREDIG und A. COHN. Ueber colloïdale Lösungen. Bemerkung zu den Abhandlungen der Herren STÖCKL, VANINO und STARK	98
RICHARD ZSIGMONDY. Bemerkungen zu der Abhandlung: „Ueber die Natur der sogenannten colloïdalen Metallösungen“	99
K. STÖCKL und L. VANINO. Zur Kenntniss colloïdaler Metallösungen. Erwiderung auf ZSIGMONDY's Angriff	100
W. B. HARDY. Eine vorläufige Untersuchung der Bedingungen, welche die Stabilität von nicht umkehrbaren Hydrosolen bestimmen . . .	100
FELIX M. EXNER. Notiz zu BROWN's Molecularbewegung	101

QUIRINO MAJORANA. Comportamento del carbone sotto alte pressioni e temperature	101
H. M. DAWSON and J. McCRAE. The nature of metal-ammonia compounds in aqueous solution	102
T. MARTIN LOWRY and JOHN H. WEST. The persulphuric acids	104
H. W. FOOTE. Ueber die physikalisch-chemischen Beziehungen zwischen Aragonit und Calcit	105
H. M. GOODWIN and F. W. GROVER. The effect of temperature of colloidal ferric hydrate, and of a magnetic field on the hydrolysis of ferric chloride	107
CARL KULLGREN. Om metalsalters hydrolys	108
EDMUND F. MONDY. The action of water upon glass	110
A. P. SAUNDERS. The allotropic forms of selenium	110
KARL HELMWIG. Ueber einige complexe Silbersalze	112
ERNST COHEN. On the enantiotropy of tin	113
— — Physikalisch-chemische Studien am Zinn	114
KARL SCHAUM. Erwiderung an Herrn ERNST COHEN	114
G. BREDDIG. Ueber colloidales Cadmium	114
C. A. LOBBY DE BRUYN. Der physikalische Zustand von in Wasser unlöslichen Stoffen, die in einem gelatinösen Medium gebildet sind	115
B. HARDY. On the mechanism of gelation in reversible colloidal systems	115
MAX OKER-BLOM. Thierische Säfte und Gewebe in physikalisch-chemischer Beziehung	116
J. WALKER and W. CORMACK. The dissociation constants of very weak acids	117
R. ABEGG. Ueber die Bedeutung hoher Dissociationswärmen	118
J. WALKER. Ueber die Beziehungen zwischen den Dissociationsconstanten schwacher Säuren und der Hydrolyse ihrer Alkalisalze	118
W. C. D. WHETMAN. Die Dissociation verdünnter Lösungen beim Gefrierpunkte	119
L. KAHLENBERG. The relation of the taste of acid salts to their degree of dissociation	120
J. J. THOMSON. Ionisation of gases in an electric field	120
A. MORELLO. Energie einiger in Mischungen von organischen Lösungsmitteln mit Wasser gelöster Säuren	120
O. BOUDOUARD. Influence de la pression dans les phénomènes d'équilibres chimiques	121
BERTHELOT. Sur les combinaisons du sulfure de carbon avec l'hydrogène et l'azote sous l'influence de l'effluve électrique	121
— — Nouvelles observations relatives aux actions chimiques de la lumière, comparées avec celles de l'effluve électrique	122
A. T. LINCOLN. Physical reactions and the masslaw	122
A. DE HEMPTINNE. Beeinflusst der Magnetismus chemische Reactionen?	123
J. C. BOSE. De la généralité des phénomènes moléculaires produites par l'électricité sur la matière inorganique et sur la matière vivante	123
L. EREERA. Magnetism and atomic weight	124
S. TANATAR. Die Verbrennung der Gase	124
F. EMICH. Ueber explosive Gasgemenge 3. Mittheilung über die Entzündlichkeit von dünnen Schichten explosiver Gasgemenge	125
N. MENSCHUTKIN. Zur Frage über den Einfluss chemisch indifferenter Lösungsmittel auf die Reaktionsgeschwindigkeiten	126
G. BUCHBÖCK. Ueber den Einfluss des Mediums auf die Reaktionsgeschwindigkeit	126

	Seite
J. H. KASTLE. Influence des températures très basses sur la coloration des composés bromés et iodés	128
W. KISTIAKOWSKY. Versuche über die Lichtempfindlichkeit des Wasserstoffsperoxyds in wässer. Lösungen beim Zusatz von Blutlaugensalzen	128
Litteratur	129

3 a. Krystallographie.

J. BECKENKAMP. Zur Symmetrie der Krystalle	131
G. LINK. Antwort auf die Bemerkungen des Herrn MUTHMANN zu meinen krystallographischen Abhandlungen	132
Graf v. BERKELEY. Ueber die genauere Bestimmung der Dichte der Krystalle	132
RUDOLF SCHENK. Ueber die Dynamik der Krystalle	133
ERNST SOMMERFELD. Thermochemische und thermodynamische Methoden, angewandt auf den Vorgang der Bildung von Mischkrystallen	133
A. RÜMPLER. Vorläufige Mittheilung über eine Methode zur Erzielung von Krystallen aus schwer krystallisirbaren Stoffen	134
W. CAMPBELL. On cristallisation produced in solid metal by pressure	134
THOMAS TOMMASINA. Ueber Metalkrystallisation, hervorgerufen durch die elektrische Ueberführung gewisser Metalle in destillirtem Wasser	135
D. TOMMASI. Remarque relative à une note récente de M. TH. TOMMASINA, sur la cristallisation métallique par transport électrique de certains métaux dans l'eau distillée	135
TH. TOMMASINA. Réponse à M. D. TOMMASI, à propos de sa remarque récemment insérée aux „Comptes rendus“	136
A. WRÓBLEWSKI. Ueber eine Methode der Krystallisation ohne Krustenbildung auf der Flüssigkeitsoberfläche	136
K. SCHAUM. Ueber Bewegungserscheinungen sich auflösender Krystalle	137
O. MÜGGE. Die Gleitungen der Krystalle	137
v. SCHÖN. Ueber die Entstehung der Krystalle aus Bacillen u. Bakterien	138
RUDOLF SCHENK. Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen über die flüssigen Krystalle	138
O. LEHMANN. Ueber Structur, System und magnetisches Verhalten flüssiger Krystalle	139
— — Structur, System und magnetisches Verhalten flüssiger Krystalle und deren Mischbarkeit mit festen	140
MAX SCHWARZMANN. Krystallphotogrammetrie. Neues Hülfungsverfahren bei der Krystallmessung	140
R. v. KRAATZ-KOSCHLAU und LOTHAR WÖHLER. Die natürlichen Färbungen der Mineralien	141
E. WEINSCHENK. Natürliche Färbungen der Mineralien	142
JOH. KÖNIGSBERGER. Ueber die färbende Substanz im Rauchquarz	142
P. TERNIER. Krystallographische Studien am Cadmium und Zink	142
A. BODMER-BEDER. Durch Gebirgsdruck gebogene Quarzkrystalle	143
OTTO MASCHKE, mitgetheilt von HEINRICH VATER. Mikroskopische Studien über die Krystallisation des Gypses	143
E. A. WÜLFING. Ueber einige krystallographische Constanten des Turmalins und ihre Abhängigkeit von seiner chemischen Zusammensetzung	143
V. v. WOROBIEFF. Krystallographische Studien über Turmalin von Ceylon und einigen anderen Vorkommen	144
C. SCHMIDT. Mineralien aus dem Triasdolomit des Baltaschiederthales im Wallis	145

C. KLEIN. Das Krystallpolymeter, ein Instrument für krystallographisch-optische Untersuchungen	145
Litteratur	146

4. Mechanik.

AD. WERNICKE's Lehrbuch der Mechanik in elementarer Darstellung mit Anwendungen und Uebungen aus den Gebieten der Physik und Technik	148
AUG. FÖPPL. Vorlesungen über technische Mechanik. Zweiter Band: Graphische Statik	150
— — Dasselbe. Erster Band: Einführung in die Mechanik	150
— — Dasselbe. Dritter Band: Festigkeitslehre	150
C. A. LAISANT. La mécanique rationnelle et la mécanique appliquée	151
EMILE PICARD. Une première leçon de dynamique	151
FRANCESCO CALDARERA. La meccanica in coordinate tetraedriche e triangolari	151
W. JERMAKOW. Die Grundgesetze der Mechanik	152
CARL NEUMANN. Beiträge zur analytischen Mechanik	152
JULIUS FARKAS. Allgemeine Principien für die Mechanik des Aethers	153
JULIUS B. STAUB. Die naturgemässe Erklärung der Bewegung durch die Entdeckung oder Erkenntniss der einheitlichen Grundursache derselben	154
W. STEKLOFF. Les méthodes générales pour résoudre les problèmes fondamentaux de la physique mathématique	154
P. G. TAIT. NEWTON's laws of motion	157
A. VOSS. Ueber die Principe von HAMILTON und MAUPERTUIS	157
SIEGF. VALENTINER. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Potential einer homogenen Kugel und dem des Mittelpunktes	157
DILLNER. Sur le mouvement des éléments d'une molécule de la matière pondérable d'après la loi de NEWTON	158
LEO KOENIGSBERGER. Ueber das erweiterte NEWTON'sche Potential	159
HENRIK PETRINI. Sur l'existence des dérivées secondes du potentiel	160
— — Étude sur les dérivées premières du potentiel d'une couche simple	160
CURT LAVES. MAUPERTUIS' Princip der kleinsten Wirkung für Kräfte, die ein effectives Potential zulassen	161
LORD RAYLEIGH. On a theorem analogous to the virial theorem	161
JOSEPH KLUG. Das Princip der virtuellen Geschwindigkeit bei GALILEI	162
P. DUHEM. Sur un point du calcul des variations	162
EGIDIO ARMANINI. Sulla superficie di minima resistenza	163
ANDRÉ BROCA. Champs de vecteur et champs de force. Action réciproque des masses scalaires et vectorielles. Energie localisée	164
— — Sur les masses vectorielles de discontinuité	165
PAUL APPELL. Sur une forme générale des équations de la dynamique	165
— — Sur une forme générale des équations de la dynamique et sur le principe de GAUSS	166
— — Développements sur une forme nouvelle des équations de la dynamique	166
— — Sur l'intégration des équations du mouvement d'un corps pesant de révolution roulant par une arête circulaire sur un plan horizontal; cas particulier du cerceau	167
D. J. KORTEWEG. Extrait d'une lettre à M. APPELL	167

	Seite
A. BRILL. Ueber ein Beispiel des Herrn BOLTZMANN zu der Mechanik von HERTZ	167
ÉD. COLLIGNON. Problème de mécanique	168
HENRIK PETRINI. Ueber das Wirkungsgesetz der inneren Kräfte eines Körpers	168
B. GRÜN. Das Gesetz von der Unabhängigkeit der Kraftwirkungen und das Gesetz der relativen Bewegung	168
CHAS. S. SLICHTER. The mechanics of slow motions	169
ALEXANDER S. CHESIN. On relative motion	169
J. H. H. GOODWIN. On the motion of a rigid four-dimensional body in four-dimensional space	170
LORD KELVIN. Sur le mouvement d'un solide élastique traversé par un corps, agissant sur lui par attraction ou par répulsion	170
E. LACOUR. Formules elliptiques pour l'étude des mouvements de POINSON	171
T. LEVI-CIVITA. Sur l'instabilité de certaines solutions périodiques	172
P. G. TAIT. Centrobatic spherical surfaces distribution	172
E. ZERMELO. Ueber die Bewegung eines Punktsystemes bei Bedingungenungleichungen	172
ÉMILE COTTON. Sur quelques mouvements à plusieurs paramètres et sur la théorie des vis principales d'inertie	173
K. ZORAWSKI. Ueber gewisse Aenderungsgeschwindigkeiten von Linien-elementen bei der Bewegung eines kontinuierlichen materiellen Systems. Erste Mittheilung	173
MATTIA PUGLISI. Sul movimento di un punto non soggetto ad alcuna forza sopra un toro	173
W. DE TANNENBERG. Sur le mouvement d'un corps solide pesant autour d'un point fixe. Cas particulier signalé par M ^{me} KOWALEWSKI	174
P. SOMOFF. Ueber Gebiete von Schraubengeschwindigkeiten eines starren Körpers bei verschiedener Zahl von Stützflächen	174
DOMENICO DE FRANCESCO. Sul moto spontaneo di un corpo rigido in uno spazio di curvatura costante	175
J. JUNG. Synthetische Betrachtung eines in sich bewegten Fadens	176
G. FLOQUET. Sur le mouvement d'un fil dans l'espace	176
— — Sur les équations du mouvement d'un fil en coordonnées quelconques	177
— — Sur les équations intrinsèques du mouvement d'un fil et sur le calcul de sa tension	177
MATTIA PUGLISI. Sulle formole per la composizione di più movimenti finiti	177
J. H. MICHELL. The uniplanar stability of a rigid body	178
FRITZ KÖTTER. Ein bemerkenswerther Zusammenhang zwischen der Statik biegsamer, unausdehnbarer Flächen und der Lehre von der Bewegung eines Körpers in einer Flüssigkeit	178
FRANCIS A. TARTLETON. An introduction to the mathematical theory of attraction	179
J. H. POYNTING. Recent studies in gravitation	179
H. A. LORENTZ. Considerations on gravitation	179
W. WIEN. Ueber die Möglichkeit einer elektromotorischen Begründung der Mechanik	180
J. JOS. GILLES. Die Gravitation der kleinsten Massentheilchen	181
REGINALD A. FESSENDEN. Inertia and gravitation	181
— — A determination of the nature and velocity of gravitation	182
W. S. FRANKLIN. The electrical theory of gravitation	182

	Seite
C. V. BOYS. La constante de la gravitation	183
O. KRIGAR-MENZEL und F. RICHARZ. Bemerkungen zu dem auf dem internationalen Congress zu Paris von Herrn C. V. BOYS erstatteten Bericht über die Gravitationsconstante	184
MARCEL BRILLOUIN. Constante de la gravitation universelle. Sur une cause de dissymétrie dans l'emploi de la balance de CAVENDISH	184
V. STROUHAL. Die Bestimmung der relativen Masse der Erde und der Sonne auf physikalischer Basis	185
ALFONSO SELLA. Sur une nouvelle méthode proposée par M. GERSCHUN de détermination de la densité de la Terre	185
R. BOURGEOIS. Répartition de l'intensité de la pesanteur à la surface du globe	186
ROBERT V. STERNCK. Untersuchungen über den Zusammenhang der Schwere unter der Erdoberfläche mit der Temperatur	186
A. VENTURI. Sulla compensazione dei risultati nelle misure di gravità relativa terrestre	186
ALPHONSE BERGET. Démonstration de la rotation de la Terre, par l'expérience de FOUCAULT réalisée avec un pendule de 1 m	187
B. D. OLDHAM. On the propagation of earthquake motion to great distances	187
R. EÖTVÖS. Étude sur les surfaces de niveau et la variation de la pesanteur et du champ magnétique	187
FRANCESCO PORRO. Sul movimento non perturbato di un pianeta intorno al sole	188
RICCARDO MALAGOLI. La macchina di ATWOOD e la sua applicazione alla determinazione di g	188
GIUSEPPE BARDELLI. Sui momenti d'inerzia dei solidi di rotazione	188
HANS KLEINFETER. Zur Formulirung des Trägheitsgesetzes	188
F. CASPARY. Sur le centre de gravité d'un quadrilatère	189
G. A. MAGGI. Sulla teoria del pendolo	189
N. PILTSCHIKOW. Das FOUCAULT'sche Pendel	189
A. SCHMIDT. Zur Theorie des FOUCAULT'schen Pendels	189
P. BURGATTI. Sul moto di un pendolo verticale, il punto di sospensione del quale è soggetto a movimenti oscillatori e sulla determinazione di questi movimenti	190
J. WILSING. Zur Theorie des REPSOLD'schen Federpendelregulators	190
C. VIOLA. Ueber den Verticalpendelseismograph	191
ROBERT STAWELL BALL. A treatise of the theory of screws	191
OTTO FISCHER. Der Gang des Menschen. III. Theil: Betrachtungen über die weiteren Ziele der Untersuchung und Ueberblick über die Bewegungen der unteren Extremitäten	193
KARL HEUN. Die kinetischen Probleme der wissenschaftlichen Technik. Bericht erstattet der deutschen Mathematiker-Vereinigung	194
F. GÖPEL. Die Bestimmung des Ungleichförmigkeitsgrades rotirender Maschinen durch das Stimmgabelverfahren	195
N. PETROFF. Frottement dans les machines	196
— — Ueber mittelbare Reibung	199
RATEAU. Théorie des hélices propulsives	199
G. B. R. ROUTH. On the motion of a bicycle	200
L. E. BERTIN. Positions d'équilibre des navires sur la houle	200
L. LECORNU. Sur le volant élastique	201
STANISLAUS JOLLES. Die charakteristischen Parabeln des einfachen gleichmässig belasteten Balkens	201

	Seite
MARC DECHEVRENS. Le campylographe, machine à tracer des courbes	201
— — Vision stéréoscopique des courbes tracées par les appareilsphasés	202
E. M. BLAKE. The ellipsograph of Proclus	202
G. KOENIGS. Compas homographique, réalisant par articulations l'homographie plane générale	202
Litteratur	203

5. Hydrodynamik.

W. WIEN. Lehrbuch der Hydrodynamik	206
FONTANEAU. Sur l'intégration des équations différentielles de l'hydrodynamique	206
P. DUHEM. Sur le théorème D'HUGONIOT et quelques théorèmes analogues	207
FRITZ KÖTTER. Die von STEKLOW und LIAPUNOW entdeckten integrablen Fälle der Bewegung eines starren Körpers in der Flüssigkeit	208
G. H. BRYAN. The steadying of ships	208
V. BJERKNES. Das dynamische Princip der Circulationsbewegungen in der Atmosphäre	209
— — Les actions hydrodynamiques à distance d'après la théorie de C. A. BJERKNES	210
B. REIFF. Die Druckkräfte in der Hydrodynamik und die HERTZ'sche Mechanik	210
LUDWIG BOLTZMANN. Die Druckkräfte in der Hydrodynamik und die HERTZ'sche Mechanik	210
LORD RAYLEIGH. On approximately simple waves	211
R. F. GWYHER. The classes of progressive long waves	211
— — An appendix to the paper on the classes of progressive long waves	211
— — The general motion of long waves with an examination of the direct reflexion of the solitary wave	211
— — On the conditions of propagation of a solitary wave	211
— — On the motion of the particles in certain cases of steady fluid motion	211
TH. SCHWEDOFF. La rigidité des liquides	212
H. S. ALLEN. The motion of sphere in a viscous fluid	212
A. BATSHINSKI. Ueber das Gesetz der Veränderlichkeit der Viscosität des Quecksilbers mit der Temperatur	213
— — Ueber die Beziehung zwischen der Viscosität und der chemischen Constitution der Flüssigkeiten	213
J. BARNES. On the relation of the viscosity of mixtures of solutions of certain salts to their state of ionization	213
O. HEFFT. Scheinbare Anziehung und Abstossung von Kugeln, die in einer klebrigen Flüssigkeit rotiren	214
R. HOSKING. Viscosity of solutions	214
C. H. LEES. On the viscosities of mixtures of liquids and solutions	214
C. MALUS. Étude de la viscosité du soufre aux températures supérieures à la température du maximum de viscosité	215
O. FALLER. Eine neue Anschauung über die Reibung	215
G. PACHER und L. FINAZZI. Sull' attrito interno dei liquidi isolanti in un campo elettrico costante	215
— — — Anomalia dell' attrito interno delle soluzioni in vicinanza alla temperatura della loro massimo di densità	216

L. HAUSSER. Ueber den Einfluss des Druckes auf die Viscosität des Wassers	216
G. VAN DER MENSBRUGGHE. Ueber einen Versuch umgekehrt dem Versuch mit dem PASCAL'schen Gefäss	216
HENRI BÉNARD. Étude expérimentale du mouvement des liquides propageant de la chaleur par convection. Régime permanent: tourbillons cellulaires	217
— — Les tourbillons cellulaires dans une nappe liquide	217
— — Mouvements tourbillonnaires à structure cellulaire. Étude optique de la surface libre	218
— — Mouvements tourbillonnaires dans un liquide transportant de la chaleur par convection	218
G. A. HULST. Ueber Kalibrirung einer Glasröhre und einige Compressibilitätscoefficienten	218
O. TUMLIERZ. Das Compressibilitätsgesetz der Flüssigkeiten	219
TOUCHE. Les équations de l'hydraulique données par LAGRANGE	219
— — Observations sur les équations de l'hydraulique d'après LAGRANGE	219
SOMMERFELD. Mittheilung zur Hydraulik	220
— — Neuere Untersuchungen zur Hydraulik	220
N. JOUKOWSKY. Ueber den hydraulischen Stoss in Wasserleitungsröhren	220
Litteratur	220

6. Aëromechanik.

KARL T. FISCHER. Ein neues Barometer	221
P. GAMBÈRA. Di un barometro a gas	222
E. G. BRYANT. A simple portable gauge for vacuum pump	222
A. S. DAVIES. A novel form of mercurial barometer	222
M. VODUSEK. Reduction der an den gewöhnlichen Barometern gemachten Ablesungen	222
P. HEBE. Ueber die Prüfung von Aneroiden	223
A. SMITS. Ueber einen Manostat	223
S. LUSSANA. Descrizione di un manometro ad aria compressa utilizzabile a qualunque pressione	223
F. NEESSEN. Vorführung einer Kolbenquecksilberluftpumpe	224
— — Vereinfachung der selbstthätigen Kolbenquecksilberluftpumpe	224
H. BOAS. Eine Bemerkung zur Wirkung der SPRENGEL'schen Quecksilberluftpumpe	224
H. KAMMERLING OWNES. Methods and apparatus used in the cryogenic laboratory. II. Mercury pump for compressing pure and costly gases under high pressure	224
W. DONLE. Eine selbstthätige SPRENGEL'sche Quecksilberluftpumpe	225
G. BERLEMONT et JOUARD. Sur un nouveau type de trompe à mercure permettant d'obtenir rapidement le vide maximum	225
E. R. LEISER. Eine neue Quecksilberluftpumpe	225
R. MEWES. Zusammenhang zwischen den Gesetzen von MARIOTTE und GAY-LUSSAC und von DULONG und KIRCHHOFF	225
Lord RAYLEIGH. On the viscosity of argon as affected by temperature	226
— — On the viscosity of gases as affected by temperature	227
GULLI ROSSANDER. Ausströmung der Gase durch Capillarröhren bei niedrigen Drucken	227
F. L. TUFTS. The flow of air through granular materials at different pressures	228

	Seite
G. DONNANN. The relative rates of effusion of argon, helium and other gases	228
FRANÇOIS E. NIPHER. The frictional effect of railway trains on the air	229
C. A. The resistance of the air	230
G. H. BRYAN. Dasselbe	230
K. STEFFEN. Luftbewegungsbilder	230
P. CZERMAK. Zur Beobachtung von Luftwirbelringen	230
MAREY. Des mouvements de l'air lorsqu'il rencontre des surfaces de différentes formes	231
LORD RAYLEIGH. The mechanical principles of flight	231
F. HEINZ. Grundlagen zur Fluglehre	232
B. WIRT. Dasselbe	232
K. STEFFEN. Zu HEINZ's Grundlagen der Fluglehre	232
WEISS. Grundlagen zur Fluglehre	232
KARL STEFFEN. Stabilität für Flugsysteme	232
DE SPARRE. Sur une application des fonctions elliptiques	232
P. VIEILLE. Sur la loi de la résistance de l'air au mouvement des projectiles	233
M. RADAKOVIČ. Ueber eine neue Methode zur Bestimmung von Geschossgeschwindigkeiten	233
F. BASHFORTH. A second supplement to a revised account of the experiments made with the BASHFORTH chronograph	233
Deutsche Versuchsanstalt für Handfeuerwaffen. Ueber die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses bei Handfeuerwaffen	234
M. RADAKOVIČ. Ueber den Verlauf der Geschwindigkeit eines Projectils in der Nähe der Gewehrmündung	234
C. CRANZ und K. R. KOCH. Ueber die explosionsartige Wirkung moderner Infanteriegeschosse	234
— — — — Untersuchung über die Vibration des Gewehrlaufes. I. Schwingungen in verticaler Ebene. B. Versuche mit kleinkalibrigen Gewehren	235
H. LE CHATELIER. Sur le développement et la propagation de l'onde explosive	235
— — Sur la propagation des ondes condensées dans les gaz chauds	236
P. VIEILLE. Étude sur le rôle des discontinuités dans les phénomènes de propagation	236
— — Rôle des discontinuités dans la propagation des phénomènes explosifs	236
VALLIER. Sur le tracé des rayures dans les bouches à feu	237
O. DZIOBEK. Die Beanspruchung der Kanonenrohre nach der dynamischen Theorie	237
W. MACNAB and E. RISTORI. Researches on modern explosives	237
HOLDEN. Gasspannungsmesser	238
Litteratur	238

7 a. Elasticität.

P. DUHEM. Sur la généralisation d'un théorème de CLEBSCH	240
J. H. MICHELL. Some elementary distributions of stress in three dimensions	241
— — Elementary distributions of plane stress	241
— — The stress in an aeolotropic elastic solid with an infinite plane boundary	241

	Seite
J. H. MICHELL. The determination of the stress in an isotropic elastic sphere by means of intrinsic equations	242
— The stress in the web of a plate girder	242
T. BOGGIO. Sull' equilibrio delle membrane elastiche piane	243
LORD RAYLEIGH. On the stresses in solid bodies due to unequal heating and on the double refraction resulting therefrom	243
KARL PEARSON. On the kinetic accumulation of stress, illustrated by the theory of impulsive torsion	244
H. LAMB. Problems relating to the impact of waves on a spherical obstacle in an elastic medium	244
— On a peculiarity of the wave-system due to the free vibrations of a nucleus in an extended medium	244
H. BOUSSE. Sur les courbes de déformation des fils. 2	245
W. PEDDIE. On the torsional oscillations of wires	245
W. S. FRANKLIN. The problem of the stresses and strains in a long elastic hollow cylinder subjected to internal and external pressure and to tension	245
LORD KELVIN. On the motion produced in an infinite elastic solid by the motion through the space occupied by it of a body acting on it only by attraction and repulsion	245
A. M. WORTHINGTON and R. S. COLE. Impact with a liquid surface studied by the aid of instantaneous photography	246
A. E. H. LOVE. The propagation of waves of elastic displacement along a helical wire	247
E. ESTANAVE. Contribution à l'étude de l'équilibre élastique d'une plaque rectangulaire mince	248
P. APPELL. Note sur les expériences du Commandant HARTMANN	249
J. H. MICHELL. The theory of uniformly loaded beams	249
A. CORNU. Deux méthodes optiques pour l'étude de l'élasticité des corps solides	250
G. F. C. SEARLE. Apparatus of measuring the extension of wires	251
— On the elasticity of wires	252
H. E. WIMPERIS. Experiments on the elasticity of wires	252
K. F. SLOTT. Ueber die Elasticität der Metalle	252
CL. SCHARFER. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Elasticität der Metalle	253
A. GRAY, V. J. BLYTH and J. S. DUNLOP. On the effect of changes of temperature on the elasticities and internal viscosity of metal wires	255
J. J. GUEST. On the strength of ductile materials under combined stresses	256
PIETRO ALIBRANDI. Sulla elasticità dei solidi complicata da variazioni di temperatura	257
J. B. RYDBERG. Die Härte der einfachen Körper	257
F. AUERBACH. Ueber die Härte der Metalle	257
J. H. VINCENT. Experiments on impact	258
É. LENOBLE. Contribution à l'étude des déformations permanentes des fils métalliques	259
— Sur les déformations permanentes des fils métalliques	259
A. LAFAY. Sur les déformations de contact des corps élastiques	260
A. MESNAGER. La déformation des solides	261
J. MUIR. On the tempering of iron hardened by overstrain	261
(H. ED. GUILLAUME. Les déformation passagères des solides	262

	Seite
FR. KICK. Wann kann Reibung an den Druckflächen auf die Art der Formänderungen Einfluss ausüben?	262
J. KÜBLER. Beitrag zur Knick-Elasticität und -Festigkeit	262
STRIEBECK. Kugellager für beliebige Belastungen	263
W. VOIGT. Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse der Krystall-elasticität	263
F. ADAMS and J. F. NICOLSEN. An experimental investigation into the flow of marble	265
F. AUERBACH. Ueber die Elasticität und die Härte von krystallisirter, amorpher und wasserhaltiger Kieselsäure	266
M. GRÜBLER. Ringspannungen und Zugfestigkeit	267
C. v. BACH. Zur Frage der Proportionalität zwischen Dehnungen und Spannungen bei Sandstein	267
M. ENSSLIN. Zur Frage der Spannungsvertheilung in einem rotirenden Schleifstein	267
W. SCHÜLE. Ueber die Beanspruchung von Schleifsteinen durch die Centrifugalkraft	268
A. HADEK and G. JANKA. Untersuchungen über die Elasticität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer: 1. Fichte Südtirols	268
THOMAS C. HEBB. On the variation of the rigidity of vulcanized India-Rubber	269
T. J. BAKER. The frequency of transverse vibrations of a stretched indiarubber cord	270
J. R. BENTON. Abhängigkeit des specifischen Torsionswiderstandes einiger Metalldrähte von der Spannung	270
W. PEDDIE. The torsional constants of iron and steel	271
— — On the law of elastic fatigue	272
Litteratur	272

7b. Capillarität.

G. VAN DER MENSBURGHE. Sur les phénomènes capillaires	274
H. HULSOF. The direct deduction of the capillary constant σ as a surface tension	274
G. BAKKER. Zur Theorie der Capillarität	275
— — Bemerkung zur „Thermodynamischen Theorie der Capillarität“ von VAN DER WAALS	275
J. S. STEVENS. Eine Methode, die Oberflächenspannung zu messen	276
E. ASKENASY. Capillaritätsversuche an einem System dünner Platten	276
B. WEINBERG. Demonstration der Tropfenbildung	276
W. OSTWALD. Ueber die vermeintliche Isomerie des rothen und gelben Quecksilberoxyds und die Oberflächenspannung fester Körper	277
E. HARNACK. Untersuchungen über Tropfengewichte	277
CH. T. KNIPP. The surface tension of water above 100° C.	277
E. MERRIT and S. J. BARNETT. The influence of electrification upon the surface tension of water and mercury	278
P. DUTOIT et L. FRIEDERICH. Sur la tension superficielle de quelques liquides organiques	279
L. GRUNMACH. Experimentelle Bestimmung von Capillaritätsconstanten condensirter Gase	279
C. FORCH. Oberflächenspannung und Reibungscoefficient flüssiger Luft	280
T. J. BAKER. A Surface-Tension experiment	280
H. BOURGET. Dasselbe	280

	Seite
G. VAN DER MENSEBRUGGE. On a proof of traction elasticity of liquids	281
F. W. SIMONDS. Floating sand. Floating stones	281
E. O. HOVEY. Floating sand and stones	281
D. H. HALL. On the concentration of soap solution on the surface of the liquid	281
O. HEFFT. Scheinbare Anziehung und Abstossung von Kugeln, die in einer klebrigen Flüssigkeit rotiren	281
M. G. ROSSET. Étude sur l'égouttement pour une méthode de détermination des poids moléculaires	282
JULIUS BERNSTEIN. Chemotropische Bewegung eines Quecksilbertropfens. Zur Theorie der amöboiden Bewegung	282
Litteratur	282

7 c. Lösungen.

J. H. VAN 'T HOFF. Ueber die Theorie der Lösungen	283
G. JAUMANN. Zur Theorie der Lösungen	283
H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM. Ueber die Bedeutung der Phasenlehre . .	286
G. N. LEWIS. A new conception of thermal pressure and a theory of solutions	286
EDGAR F. MORRIS. Some Criticisms on the Modern Theory of Solutions	288
J. J. VAN LAAR. Sur la loi de dilution chez les Electrolytes fortement dissociés	288
— Die Beziehungen zwischen Lösungswärme und Löslichkeit bei Elektrolyten	288
S. R. MILNER. Note on the theory of solution pressure	288
H. LE CHATELIER. Sur les points anguleux des courbes de solubilité . .	288
WILDER D. BANCROFT. Isohydric Solutions	289
N. J. VAN DER LEE. Der Einfluss des Druckes auf den kritischen Lösungspunkt	289
MEYER WILDERMANN. Die Gefriermethode in verdünnten Lösungen und die Theorie der Lösungen	290
N. TARUGI und GIUSEPPE BOMBARDINI. Beitrag zum Studium der verdünnten Lösungen	290
M. G. LEVI. Beitrag zum Studium der Dissociation in colloidalen Lösungen	290
P. MASSOULIER. Relations entre la conductibilité électrolytique et le frottement interne dans les solutions salines	290
S. TOLLOCZKO. On the diminution of solubility	291
V. ROTHMUND. Die Aenderung der Löslichkeit durch Salze	291
R. ABEGG. Ueber Ammoniak und seine Complexbildungen nach Versuchen von W. GAUS	292
W. GAUS. Ueber den Einfluss von Neutralsalzen auf die Tension des Ammoniaks aus wässriger Lösung	292
G. M. RUTTEN. Untersuchung über die Zusammensetzung der Wismuthnitrate und die Gleichgewichte im System: Wismuthoxyd-Salpetersäure-Wasser	293
P. A. MEERBURG. Der Einfluss eines dritten Stoffes auf das Gleichgewicht im System: Triäthylamin und Wasser	293
CHARLES F. LINDSAY. On the presence of acid sulphate of copper in mixtures of aqueous solutions of sulfuric acid and copper sulphate	293
HUGO WITT. Ueber die Constitution des Wassers	294
P. WALDEN. Ueber einige anorganische Lösungs- und Ionisierungsmittel	294
A. T. LINCOLN. Solvent Action of Vapors	295

	Seite
W. OSTWALD. Periodische Erscheinungen bei der Auflösung des Chroms in Säuren (2 Arb.)	295, 297
HARRY C. JONES and ARTHUR W. SMITH. Solution Tension of Zinc in Ethyl Alcohol	300
L. BEUNER und ST. TOLLOZKO. Ueber die Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper	301
L. W. WINKLER. Löslichkeit des Broms in Wasser	301
CHR. BOHR. Die Löslichkeit der Kohlensäure in Alkohol zwischen -67° und $+45^{\circ}$ C. In- und Effusionscoefficient bei 0°	303
WILLIAM FRENCH and F. ASHWORTH. On the Solubility of some Gases in Water	304
J. W. MALLET. Ueber die Löslichkeit von Ammoniak in Wasser bei Temperaturen unterhalb 0°	304
GEORGES CLAUDE. Sur l'extraction de l'oxygène de l'air par dissolution à basse température	304
G. BODLÄNDER. Ueber die Löslichkeit der Erdalkalicarbonate in kohlen-säurehaltigem Wasser	305
EDMOND M. RICH. The Solubility of certain Lead-Glasses or Fritts used in the Preparation of Pottery Glazes	305
W. STORTENBEKER. Ueber die Löslichkeit von hydratirten Mischkrystallen. III.	306
CHARLES TOUREN. Solubilité d'un mélange de sels ayant un ion commun (3 Arb.)	306, 308
J. G. MACGREGOR. On the depression of the freezing-point in aqueous solutions of electrolytes	309
CHARLES M. PASEA. On the relative bulk of weak aqueous solutions of certain sulfates and their constituent water	310
F. G. COTTELL. On the solubility of manganous sulphate	310
R. DIETZ, R. FUNK, J. v. WROCHEM und F. MYLIUS. Ueber die Löslichkeit einiger Salze in Wasser	311
F. MYLIUS und R. FUNK. Ueber die Natriumsalze der Chromsäure. Studien über die Löslichkeit der Salze. IV	311
F. MYLIUS und J. v. WROCHEM. Ueber das Calciumchromat. Studien über die Löslichkeit der Salze. V	311
ROBERT FUNK. Ueber die Natriumsalze einiger, der Schwefelsäure analoger zweibasischer Säuren. Studien über die Löslichkeit der Salze. VI	314
G. BRUNI und P. BERTI. Sulle proprietà dell' ipoazotide come solvente	314
J. H. VAN 'T HOFF und E. F. ARMSTRONG. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XVIII. Gyps und Anhydrit. 1. Das Halbhydrat von schwefelsaurem Kalk $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$	315
— und H. VON EULER-CHELFIN. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XIX. Die Maximaltensionen der Lösungen von den Chloriden und Sulfaten des Magnesiums und Kaliums bei gleichzeitiger Sättigung von Chlornatrium bei 25° und das Auftreten von Kainit bei dieser Temperatur	316
— und HAROLD A. WILSON. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XX. Die Bildung von Syngenit bei 25°	316
W. NERNST. Zur Frage nach der Hydratisation gelöster Substanzen. I	316
H. LOTMAR. Dasselbe. II	316

C. C. GARRARD und E. OFFERMANN. Zur Frage nach der Hydratisation gelöster Substanzen. III	316
F. KOHLRAUSCH. Ueber die durch die Zeit oder durch das Licht bewirkte Hydrolyse einiger Chlorverbindungen von Platin, Gold und Zinn	317
LUDWIK BRUNER. Ueber die Hydrolyse der Salzlösungen	318
TH. MADSEN. Versuche über die Abhängigkeit der Hydrolyse von der Temperatur	319
G. S. NEWTH. Note on Partially Miscible Aqueous Inorganic Solutions	319
JAN VON ZAWIDEKI. Zur Kenntniss der Zusammensetzung der Oberflächenschichten wässriger Lösungen	320
C. A. LOBBY DE BRUYN. Bemerkungen über die Grösse der in colloidalen oder Pseudolösungen befindlichen Theilchen	320
W. SPRING. Sur la floculation des milieux troubles	321
G. BRUNI und F. GORNI. Soluzioni solide e miscela isomorfe fra composti a catena aperta, saturi e non saturi	322
— — Sulle soluzioni solide nelle miscele di tre sostanze	323
— — und F. GORNI. Dasselbe	323
W. KERP und W. BÖTTGER. Zur Kenntniss der Amalgame	324
JOHN PARRY. Solution Theory Applied to Molten Iron and Steel	324
H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM. Eisen und Stahl vom Standpunkte der Phasenlehre	324
H. v. JÜPTNER. Dasselbe	325
A. STANSFIELD. Die Entwicklung des Kohlenstoffs im Eisen während des Festwerdens	325
W. ROBERTS-AUSTEN und T. KIRKE ROSE. On certain properties of the alloys of the gold-copper series	325
THEODORE WILLIAM RICHARDS. On the determination of sulphuric acid in the presence of iron: a note on solid solutions	325
GEORGIO SPEZIA. Contribuzioni di geologia chimica. Solubilità del quarzo nelle soluzioni di silicato sodico	326
Litteratur	327

7d. Diffusion.

K. IKEDA. Einfache Ableitung des VAN'T HOFF'schen Gesetzes vom osmotischen Druck	328
A. A. NOYES. Die genaue Beziehung zwischen osmotischem Druck und Dampfdruck	328
A. JAKOWKIN. Ueber den osmotischen Druck von zusammengesetzten Lösungen	329
VL. v. TÜRN. Ueber den Betrag, um welchen die Wechselwirkungen der Ionenladungen den osmotischen Druck vermindern	329
ROBERTS-AUSTEN. On the diffusion of gold in solid lead at the ordinary Temperature	330
LORD RAYLEIGH. On the passage of Argon through thin films of india-rubber	330
P. VILLARD. Sur la perméabilité de la silice fondue par l'hydrogène	330
M. BRILLOUIN. La diffusion des Gaz sans paroi poreuse dépend elle de la concentration?	331
J. S. TOWNSEND. The diffusion of ions produced in air by the action of a radio-active substance, ultra-violet light and point discharges	331
— — Diffusion von Ionen in Gasen	331

	Seite
H. T. BROWN and F. ESCOMBE. Some new observations on the static diffusion of gases and liquids, and their significance in certain natural processes occurring in plants	332
H. T. BROWN. Some recent work on the diffusion of gases and liquids	333
C. BARUS. On a method of studying the diffusion (transpiration) of air through water, and on a method of barometry	334
P. DUHEM. On the emission and absorption of water vapor by colloidal matter	334
J. PERRIN. Osmose. Parois semi-perméables	335
G. FLUSIN. Sur l'osmose des liquides à travers une membrane de vessie de porc	335
Litteratur	335

7e. Absorption und Adsorption.

P. MÜLFARTH. Ueber die Adsorption von Gasen an Glaspulver	336
L. BRAUN. Ueber die Absorption von Stickstoff und von Wasserstoff in wässrigen Lösungen verschieden dissociirter Stoffe	336
W. J. BUSNIKOW. Ueber die Absorption von Wasserdämpfen durch chemische Verbindungen und die Vertheilung des absorbirten Wassers zwischen zwei gleich- resp. ungleichartigen Substanzen	337
G. VINCENT. Sur l'épaisseur de couches de passage	337
H. EEDMANN. Ueber das Verhalten der Geruchsstoffe gegen flüssige Luft	338
O. BERG. Ueber einen Apparat zur Gasanalyse, speciell zur Bestimmung der im Wasser gelösten Gase	338
K. ÅNGSTRÖM. Ueber die Bedeutung des Wasserdampfes und der Kohlensäure bei der Absorption der Erdatmosphäre	338
C. BARUS. On the absorption of condensation-producing atmospheric dust by solid nuclei and surfaces, and on the diffusion velocity of supposedly non-ionized dust particles	339
Litteratur	340

Zweiter Abschnitt.

A k u s t i k.

8. Physikalische Akustik.

R. W. WOOD. Photography of Sound-waves and the Kinematographic Demonstration of the Evolutions of Reflected Wave-fronts	343
— — The Photography of Sound-waves and the Demonstration of the Evolutions of reflected Wave-fronts with the Kinematograph	343
J. VIOLLE. Sur la vitesse de propagation du son	343
M. BRILLOUIN. Théorie de la propagation du son dans un gros tuyau	344
E. R. v. NARDROFF. On the Application of FIZEAU's Method to the Determination of the Velocity of Sound	344
E. H. STEVENS. Ueber Schallgeschwindigkeit in Luft bei gewöhnlicher und bei hoher Temperatur und in verschiedenen Dämpfen	344
CH. DAVISON. The distance to which the firing of heavy guns is heard	345
J. W. MALLETT. Dasselbe	346

	Seite
A. WILMER DUFF. The Attenuation of Sound	346
F. RICHARZ. Beobachtung des Tonunterschiedes von Echo und Schall- quelle bei Bewegung der letzteren	346
WALLACE C. SABINE. Architectural Acoustics	347
G. JÄGER. Ueber Longitudinalschwingungen in Stäben	347
V. HENSEN. Die Triebkraft für die Tonschwingungen in den Labialpfeifen und die Lamellentöne	347
W. HALLOCK. Compound Harmonic Vibrations of a string	348
O. VIOL. Mechanische Schwingungen isolirt gespannter Drähte mit nicht- barer elektrischer Seitenentladung	348
A. et V. GUILLET. Nouveaux modes d'entretien des diapasons	349
HALLOCK. Overtones of a tuning fork	349
M. TH. EDELMANN. Fortschritte in der Herstellung der Galtonpfeife (Grenzpfefe)	349
A. SCHWENDT. Experimentelle Bestimmungen der Wellenlänge und Schwingungszahl höchster hörbarer Töne	349
M. TH. EDELMANN. Studien über die Erzeugung sehr hoher Töne ver- mittelt der Galtonpfeife (Grenzpfefe)	350
E. B. v. NARDROFF. The Determination of the Wave-Length of Sound by the Grating Method	350
BERGEN DAVIS. New Experiments in Stationary Sound-waves	350
G. ATHANASIADIS. Eine neue Entstehungsweise von Klangsschlägen	351
N. SCHMIDT. Eine Beobachtung an sensiblen Flammen	351
E. ROBEL. Die Sirenen. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Akustik	351
H. ZWAARDEMAKER. Ueber Intermittenzöne	352
R. MARAGE. Théorie de la formation des voyelles	352
— — Analyse et synthèse des voyelles	352
L. BEVIER. The Acoustic Analysis of the Vowels from the Phonographic Record	353
E. W. SCRIPTURE. Researches in experimental phonetics	353
E. RUHMER. SHORT's lautsprechender Phonograph	354
E. H. BARTON. On the Refraction of Sound by Wind	354
Litteratur	354

9. Physiologische Akustik.

K. L. SCHAEFER. Eine neue Erklärung der subjectiven Combinationstöne auf Grund der HELMHOLTZ'schen Resonanzhypothese	355
— — Weitere Bemerkungen zu meiner „neuen Erklärung der subjectiven Combinationstöne auf Grund der HELMHOLTZ'schen Resonanzhypo- these“	356
W. HEINRICH. De la constance de perception des tons purs à limite d'audibilité	356
L. TREITEL. Ueber das Gehör der Taubstummten	357
Litteratur	357

**Verzeichniss der Herren, welche für die I. Abtheilung des
56. Jahrganges (1900) der Fortschritte der Physik
Berichte geliefert haben.**

Herr Dr. M. BELOWSKY (*M. B.*) in Berlin.

- „ Dr. G. BEEJU in Berlin.
 - „ BLASCHKE (*Bl.*) in Berlin.
 - „ Dr. BODE (*Bd.*) in Berlin.
 - „ Prof. Dr. H. BÖTTGER (*Bgr.*) in Berlin.
 - „ Dr. JOH. EHLERS (*Es.*) in Berlin.
 - „ Prof. Dr. G. GEUSS (*Gs.*) Weinberge bei Prag.
 - „ Prof. Dr. K. HEUN in Berlin.
 - „ Dr. J. KOPPEL (*Kpl.*) in Berlin.
 - „ Prof. Dr. F. MYLIUS in Charlottenburg.
 - „ Geheimrath Prof. Dr. E. LAMPE (*Lp.*) in Berlin.
 - „ Geheimrath Prof. Dr. B. NEBEL (*B. N.*) in Berlin
 - „ Prof. Dr. K. PRYTZ in Kopenhagen.
 - „ Oberlehrer H. RIENS (*H. Rs.*) in Berlin.
 - „ Dr. W. A. ROTH (*W. A. R.*) in Berlin.
 - „ Dr. K. L. SCHAEFER (*K. L. Sch.*) in Berlin.
 - „ Dr. K. SCHEEL in Berlin.
 - „ Prof. W. v. ULJANIN (*v. U.*) in Kasan.
 - „ Prof. Dr. O. WIEDEBURG (*Wg.*) in Hannover
-

ERSTER ABSCHNITT.

ALLGEMEINE PHYSIK.

1a. Lehrbücher. Unterricht. Biographie. Geschichtliches. Allgemeines.

F. KOHLRAUSCH. Kleiner Leitfaden der praktischen Physik. 260 S.
Leipzig, G. B. Teubner, 1900 †.

Nachdem KOHLRAUSCH's Leitfaden der praktischen Physik im Laufe der acht Auflagen über seine ursprünglichen Zwecke, dem Anfänger zu dienen, hinaus gewachsen ist und sich allmählich zu einem Handbuche der praktischen Physik ausgestaltet hat, kehrt nun der Verf. in dem vorliegenden Werke zu dem ursprünglichen Zwecke seines Buches zurück; dasselbe ist für den Anfänger bestimmt, und zwar besonders für den, welcher nicht die Absicht hat, über den Anfang hinaus praktisch physikalisch zu arbeiten. Deshalb ist vieles weiter gehendes Material ausgelassen, insbesondere von der praktischen Elektrizitätslehre.

Im Uebrigen lehnt sich der kleine Leitfaden im Text und auch in den Bezeichnungen und Figuren vielfach an die grössere Ausgabe an, um einen Gebrauch beider Ausgaben neben einander zu gestatten. Die Anordnung des Stoffes ist zum Theil geändert und soll auch in einer späteren Neuauflage des grösseren Leitfadens entsprechend gestaltet werden. Den einzelnen Aufgaben wird in der Regel, mehr als früher, eine kurze Erläuterung vorausgeschickt, auch den Anweisungen zur äusseren Ausführung der Arbeit wird mehr Platz eingeräumt, als bisher, ohne indess hierin soweit zu gehen, dass die Aufgaben zu sehr schematisirt werden. *Scheel.*

H. KATSER. Lehrbuch der Physik für Studirende. 3. Aufl. X. u.
584 S. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1900 †.

Die dritte Auflage ist gegen die vor sechs Jahren erschienene zweite nicht wesentlich geändert worden, doch ist den Fortschritten der Wissenschaft in gebührender Weise Rechnung getragen. Die Erweiterungen finden sich namentlich in der physikalischen Chemie und in der Elektrizitätslehre. *Scheel.*

LUDWIG DRESSSEL. Elementares Lehrbuch der Physik nach den neuesten Anschauungen für höhere Schulen und zum Selbstunterricht. 2. Aufl. 1. u. 2. Abth. Zusammen XV, VIII u. 1026 S. Freiburg i. Breisgau, Herder'sche Verlagshandlung, 1900.

Die zweite Auflage des überaus reichhaltigen Lehrbuches ist der ersten nach fünfjährigem Zeitraume gefolgt und gegenüber dieser in vieler Hinsicht erweitert und verbessert. Das Buch soll ein getreues Bild des heutigen Standes der Physik entwerfen, von den Erfahrungsthatfachen, wie von den theoretischen Erklärungen, soweit dies der elementare Charakter des Buches gestattet. Im Allgemeinen will das Lehrbuch Jenen Führer und Rathgeber sein, welche, mit der allgemeinen Vorbildung am Gymnasium oder an der Realschule ausgerüstet, über den jetzigen Entwicklungszustand der gesamten Physik oder einzelner Fragen derselben gründliche Auskunft wünschen. *Scheel.*

JOH. RUSSNER. Elementare Experimentalphysik für höhere Lehranstalten. 1. Mechanik fester Körper. 146 S.; 2. Mechanik flüssiger und gasförmiger Körper. Wellenlehre. 162 S. Hannover, Gebr. Jänecke, 1900 †.

Das Buch ist hauptsächlich für Schüler an Mittelschulen, insbesondere an technischen, bestimmt. Eine wesentliche Beigabe ist die Einfügung einer Anzahl von Aufgaben nebst den Auflösungen. — Das Buch ist aus der Praxis des Unterrichts hervorgegangen. Die Darstellung des Stoffes ist klar und leicht verständlich. *Scheel.*

FRIEDR. NEESEN. Die Physik in gemeinfasslicher Darstellung für höhere Lehranstalten, Hochschulen und zum Selbststudium. IX u. 357 S. Braunschweig, Friedrich Vieweg u. Sohn, 1900 †.

Das Buch giebt eine Uebersicht über das gesammte Gebiet der Physik, einschliesslich der neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Strahlung und dergleichen. Die Darstellungsweise ist möglichst elementar gehalten, mathematische Entwicklungen möglichst vermieden. *Scheel.*

P. VOLKMANN. Einführung in das Studium der theoretischen Physik, insbesondere in das der analytischen Mechanik mit einer Einleitung in die Theorie der physikalischen Erkenntniss. 370 S. Leipzig, Teubner, 1900 †.

Ausser der Mechanik enthält das Werk Anwendungen auf Methoden- und Instrumentenlehre der praktischen Physik, sowie Einführung in die Behandlung geophysikalischer Fragen und in die allgemeinen Principe der Mechanik. *Scheel.*

A. v. OBERMAYER. Leitfaden für den Unterricht in der Physik an der technischen Militärakademie mit besonderer Berücksichtigung ausgewählter Capitel, insbesondere aus der Mechanik. 827 S. Wien u. Leipzig, Wilhelm Braumüller, 1900.

Trotz der für die vorliegenden Zwecke erschöpfenden Uebersicht über die Mechanik hat auch der rein physikalische Theil, von der Akustik und der Optik abgesehen, die nur gelegentlich gestreift werden konnten, eine hinreichende leicht verständliche Darstellung erfahren. *Scheel.*

HEINRICH WEBER. Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Nach RIEMANN's Vorlesungen in 4. Aufl. neu bearbeitet I. XVII u. 506 S. Braunschweig, Friedrich Vieweg u. Sohn, 1900 †.

Die RIEMANN'schen Vorlesungen haben in der vorliegenden Neuausgabe weitgehende Umgestaltungen und durchgreifende Erweiterungen erfahren. Namentlich ist auch die Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus, die in den früheren Ausgaben fehlten, mit hineingezogen und mit Rücksicht auf die neuen Anschauungen von MAXWELL behandelt. Der erste Band enthält ausser den allgemeinen analytischen Hilfsmitteln hauptsächlich die Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus. *Scheel.*

F. KLEIN u. E. RIECKE. Ueber angewandte Mathematik und Physik in ihrer Bedeutung für den Unterricht an höheren Schulen nebst Erläuterung der bezüglichen Göttinger Universitätseinrichtungen. Vorträge, gehalten in Göttingen, Ostern 1900, bei Gelegenheit des Ferienkursus für Oberlehrer der Mathematik und Physik. Mit einem Wiederabdruck verschiedener einschlägiger Aufsätze von F. KLEIN. Gr. 8^o. VII u. 252 S. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1900.

Die Sammlung verfolgt den Zweck, den Unterricht in angewandter Mathematik und Physik an den Universitäten zu beleben. Abgedruckt sind folgende Vorträge: 1) Zur Geschichte des physikalischen Instituts und des physikalischen Unterrichts an der Uni-

versität Göttingen (von ED. RIECKE); 2) Allgemeines über angewandte Mathematik (von F. KLEIN); 3) Ueber technische Mechanik (von F. KLEIN); 4) Ueber darstellende Geometrie (von FR. SCHILLING); 5) Einführung in die Geodäsie (von E. WIECHERT); 6) Ueber Versicherungsmathematik (von G. BOHLMANN); 7) Ueber Wärmekraftmaschinen (von EVG. MEYER); 8) Ueber Elektrotechnik (von TH. DES COUDRES).

Hieran schliesst sich der Wiederabdruck von vier Aufsätzen allgemeinerer Natur von F. KLEIN. *Scheel.*

H. DUFET. Recueil de données numériques publié par la société française de Physique. Optique 3, VI u. 787—1313, Paris, Gauthier-Villars, 1900.

Der vorliegende Theil enthält Drehungsvermögen krystallisirter, flüssiger und gelöster Körper (S. 787 bis 1166), Interferenzfarben (S. 1167 bis 1172) sowie ein Supplement (S. 1173 bis 1305), dem noch ein Litteraturverzeichniss angefügt ist. *Scheel.*

H. POINCARÉ. Sur les rapports de la physique experimentale et de la physique mathématique. Rapp. Congrès intern. de phys. 1, 1—29, 1900. Phys. ZS. 2, 196—201, 1900.

Verf. behandelt folgende Capitel: Bedeutung des Experimentes und der Verallgemeinerung; die Einheit der Natur; Bedeutung der Hypothese; Ursprung der mathematischen Physik; Bezeichnung physikalischer Theorien; die Physik und der Mechanismus; gegenwärtiger Stand der Wissenschaft.

Wegen Einzelheiten der allgemein gehaltenen Schrift sei auf das Original verwiesen. *Scheel.*

JOHN WILLIAM STRUTT, BARON RAYLEIGH. Scientific Papers 2, XIV u. 598 S., London, C. J. Clay and Sons, Cambridge University Press, 1900.

Der vorliegende zweite Band enthält unter den Nummern 79 bis 141 die von Lord RAYLEIGH in den Jahren 1881 bis 1887 veröffentlichten Arbeiten, die in Proc. Roy. Soc. Phil. Trans.; Rep. Brit. Ass.; Cambr. Phil. Soc.; Phil. Mag.; London Math. Soc.; Edinburgh. Trans.; Nature etc. verstreut sind. *Scheel.*

H. HOVESTADT. Jenaer Glas und seine Verwendung in Wissenschaft und Technik. 429 S. Jena, Gustav Fischer, 1900 †.

Das vorliegende Werk ist eine Zusammenfassung der Resultate aller bisherigen Veröffentlichungen über physikalische und chemische Eigenschaften der verschiedenen aus dem Jenaer glastechnischen Laboratorium hervorgegangenen Glassorten. Ausserdem sind auch die Untersuchungen, welche sich auf wohl definirte Gläser anderen Ursprungs beziehen, wiedergegeben, doch nehmen diese Untersuchungen naturgemäss — systematische Glasschmelzungen sind ausserhalb Jenas nur in geringem Umfange vorgenommen — nur einen kleinen Raum des Werkes ein. *Scheel.*

P. VOLKMANN. Zur Theorie der physikalischen Maasssysteme und Dimensionen. ZS. f. Unterr. 13, 146—152, 1900 †.

Die Ansichten des Verf. sind in folgenden Sätzen niedergelegt:

1. Die theoretische Frage nach den postulirenden Grundbegriffen der physikalischen Systeme ist aus einander zu halten von den praktischen Fragen nach der Einführung der Einheiten der Maasssysteme und der Theorie ihrer Dimensionen, wenngleich die Herstellung einer gegenseitigen Beziehung als wünschenswerthes Ziel vorschweben mag.

2. In der Mechanik finden sich die theoretischen Forderungen, denen Postulate zu genügen haben, und die praktischen Forderungen der physikalischen Messkunst z. B. durch das C.-G.-S.-System in Uebereinstimmung gebracht.

3. Jede engere mechanische Disciplin, wie die praktische Astronomie, deren Grenzen durch das Gültigkeitsbereich eines speciellen Naturgesetzes — wie das NEWTON'sche Gravitationsgesetz — gegeben sind, gestattet durch eben dieses Naturgesetz praktisch eine Einschränkung der Grundmaasse, ohne dass das tiefere theoretische Verständniss dadurch etwas gewinnt.

4. Die Systematisirung der elektrischen und magnetischen Erscheinungen erfordert die Hinzunahme neuer physikalischer Postulate, unabhängig von den speciellen elektrischen und magnetischen Naturgesetzen. Eben diese Naturgesetze gestatten aber auch hier praktisch eine Einschränkung der Grundmaasse, ohne dass das tiefere theoretische Verständniss dadurch etwas gewinnt.

5. Auf der praktischen Verwerthung specieller Naturgesetze zur Reduction der durch die physikalischen Postulate geforderten Grundmaasse beruht die Möglichkeit mannigfaltigster Verfügungen und das Auftreten gebrochener Potenzen in den Dimensionen der elektrischen und magnetischen Begriffe. Den so entstandenen Dimensionen ist kein tiefer theoretischer Sinn beizulegen.

6. MAXWELL's kritischer Geschwindigkeit wird in der MAXWELL'schen Theorie insofern ein tieferer Sinn beigelegt, als diese Geschwindigkeit in den MAXWELL-HERTZ'schen Grundgleichungen vorkommt, welche die Gesamtheit der elektrischen und magnetischen Erscheinungen begreifen wollen. *Scheel.*

F. J. ROGERS. The M.-K.-S. absolute systems of units. The Phys. Rev. 11, 115—116, 1900 †.

Der Verf. befürwortet die Einführung von Meter-Kilogramm-Secunde-Einheiten, weil alle zu messenden Grössen dann durch kleinere Zahlenwerthe ausgedrückt werden könnten. Die Einheit der Kraft will er in seinem System als „grosse Dyne“ (large dyne) bezeichnen. *Scheel.*

M. THIESEN. Ueber allgemeine Naturconstanten. Verh. D. Phys. Ges. 2, 116—121, 1900 †.

PLANCK hat bemerkt, dass das WIEN'sche Strahlungsgesetz zwei Naturconstanten liefert, welche im Verein mit der Lichtgeschwindigkeit und der Constanten des Gravitationsgesetzes genügen, um die mechanischen Grössen und die Temperatur in natürlichen, von der Beschaffenheit eines besonderen Körpers unabhängigen Einheiten auszudrücken. Verf. selbst wies darauf hin, dass zwei solcher Constanten auch schon aus den für schwarze Körper von BOLZMANN und WIEN aufgestellten Gesetzen folgen, welche die Abhängigkeit der Gesamttstrahlung und der Lage des Strahlungsmaximums von der Temperatur bestimmen. Nun sind aber noch weitere allgemeine Naturconstanten bekannt und es liegt die Frage nahe, welche Beziehungen zwischen ihnen und dem oben erwähnten System, zu dem man noch die Constante des COULOMB'schen Gesetzes hinzufügen wird, bestehen. Verf. stellt nun als Princip auf, dass es von einander unabhängige Naturconstanten gleicher Dimensionen nicht giebt, und dass demnach, falls selbst auf den verschiedensten Gebieten solche Constanten von gleicher Dimension auftreten, man das Bestehen einer theoretischen Beziehung zwischen ihnen behaupten dürfe. Man wird Grund haben, die Beziehung als eine enge anzusehen, wenn sich das Verhältniss der Eins nähert.

Verf. hat nun zunächst die folgenden Einheiten:

1. die Lichtgeschwindigkeit (v),
2. die Beschleunigung, welche einer Masse durch die Masse Eins im Abstände Eins ertheilt wird (φ),

3. die bewegende Kraft, welche die Einheit der Elektrizität auf eine mit der Einheit der Elektrizität verbundene Masse ausübt (χ),

4. die Strahlungsdichte bei der Temperatur Eins (σ),

5. die Wellenlänge, welcher bei der Temperatur Eins die grösste Strahlungsenergie entspricht (τ),

in den üblichen Einheiten (Gramm, Centimeter, Secunde, Celsiusgrad, elektrostatische Einheit) ausgedrückt. Er erhält dann umgekehrt diese üblichen Einheiten als Functionen der fünf genannten Naturconstanten, so dass er die folgenden Constanten mit den ursprünglichen fünf Naturconstanten vergleichen kann.

1. Die aus dem AVOGADRO'schen in Verbindung mit dem BOYLE'schen und GAY-LUSSAC'schen Gesetze folgende Constante, welche man nach dem Vorgange von BOLTZMANN als LOSCHMIDT'sche Constante zu bezeichnen anfängt, d. h. die Zahl der Theilchen eines ideellen Gases in der Raumeinheit, welche bei der Temperatur Eins den Druck Eins ausüben (ξ). Es ergibt sich empirisch $\xi \tau^3 = 1$.

2. Das elektrische Elementarquantum (nach HELMHOLTZ und BUDDÉ) (ϵ). Die aus dem COULOMB'schen (oder AMPÈRE'schen) Gesetze in unseren natürlichen Einheiten definirte Elektrizitätseinheit ergibt sich als nahe das Zwölffache des elektrischen Elementarquantums. Auch hier deutet der kleine Zahlenfactor eine enge theoretische Beziehung an. Die directe Bestimmung von ϵ durch J. J. THOMSON führt zu wesentlich demselben Resultate.

3. Der LORENZ'sche Temperaturgrad, d. h. „die Temperaturerhöhung, welche die Arbeitseinheit in derselben Zahl von Grundstoffatomen, welche die Elektrizitätseinheit normal aus dem Elektrolyten ausscheidet, hervorbringt“ (η). Auch in diesem Falle ergibt sich für den Zahlenfactor in dem Ausdrucke von η durch die natürlichen Einheiten wieder ein mässiger Werth (ca. $\frac{1}{100}$). Es ergibt sich ferner die Beziehung $\frac{\eta}{\epsilon \xi} = 0,406$, welche aussagt, dass für ein normales zweiatomiges Gas, wie es LORENZ voraussetzen muss, die Gleichung besteht, deren Richtigkeit sich auch auf anderem Wege ergibt. Druck = 0,406. Dichte. Temperatur. Specifische Wärme bei gleichem Volumen.

4. Die LORENZ'sche Constante (Quotient aus der Wärmeleitungsfähigkeit durch die absolute Temperatur und die elektrische Leitungsfähigkeit) (ψ). Nach DRUDE ist $\psi \epsilon^2 \xi^2 = 3$. (Aus dieser

Relation berechnet sich der Zahlenfactor in dem Ausdrücke von ψ durch die natürlichen Einheiten zu etwa 400.)

5. Das Verhältniss von Ladung und Masse in den Kathodenstrahlen (ω). In diesem Falle tritt zum ersten Male eine sehr grosse Zahl (von der Ordnung 10^{22}) in die Beziehung zwischen Naturconstanten gleicher Dimension ein. Doch darf man deshalb wohl nicht die Bedeutung der Grösse ω unterschätzen; vielmehr spricht manches für die Zweckmässigkeit, die Grösse φ aus unserem System zu entfernen, etwa in der Annahme, dass die NEWTON'sche Attraction nur eine secundäre Differenzwirkung sei.

Führt man ω statt φ und etwa noch ε an Stelle von χ ein, so kommt man nach Ansicht des Verfassers zu einem viel harmonischeren System, als dem ursprünglichen. *Scheel.*

L. NIX und W. SCHMIDT. Heron's von Alexandria Mechanik und Katoptrik. XLIV u. 415 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1900.

Die vorliegende Uebersetzung nebst Urtext enthält in drei Büchern Heron's Mechanik (arabisch), ferner Griechische Fragmente der Mechanik und Heron's Katoptrik (lateinisch und griechisches Fragment), endlich Beschreibung von Maschinen aus Vitruv's Baukunst, aus Plinius' Naturgeschichte und aus Cato's Landbau. In einem Anhang gehen die Verff. auf die pseudo-Euklidische Katoptrik ein. *Scheel.*

B. SCHWALBE. Der neunte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen, abgehalten in Berlin vom 4. bis 14. October 1899. Naturw. Wochenschr. 15, 1—4, 13—18, 25—31, 1900.

Den neueren Ergebnissen der Physik ist in den gehaltenen Vorträgen der weiteste Raum gewährt. *Scheel.*

OTTO WIENER. Die Erweiterung unserer Sinne. Akademische Eintrittsvorlesung. 43 S. Leipzig, Barth, 1900†.

Verf. führt den Gedanken näher aus, dass sich jedes neue Instrument oder jede Zusammenstellung bekannter Instrumente zu neuem Zwecke vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkte aus als eine naturgemässe Fortentwicklung und Erweiterung unserer Sinne, als ein Fortschritt in der Anpassung an unsere Umgebung und ein Vortheil im Kampfe ums Dasein darstellt. *Scheel.*

L i t t e r a t u r.

- C. ALLAN. Appunti di fisica, chimica e mineralogia, ad uso della terza classe tecnica Disp. I. 8°. 16 S. Mosso S. Maria, tip. Fulgenzio Regia, 1900.
- C. BAENITZ. Lehrbuch der Physik in populärer Darstellung. 13. Aufl. VIII u. 287 S. Bielefeld, Velhagen u. Klaasing, 1900.
- R. H. BLOCHMANN. Physik, gemeinfasslich dargestellt in drei Bänden. I. Mechanik und Akustik. XXVI u. 259 S. Stuttgart, Strecker u. Schröder, 1900.
- Das Buch ist für ein gebildetes Laienpublicum bestimmt.
- B. BORCHARDT. Grundriss der Physik zum Gebrauch für Mediciner. 2. Aufl. gr. 8°. VIII u. 184 S. Stuttgart, 1900.
- E. BOUANT. Cours de physique et de chimie rédigé conformément au programme des écoles normales primaires d'instituteurs et d'institutrices. 8. éd. 588 S. Paris, Delalain frères, 1900.
- — La physique et la chimie du brevet élémentaire de capacité de l'enseignement primaire. 8. éd. VIII u. 528 S. Paris, Delalain frères, 1900.
- EDOUARD BEANLY. Traité élémentaire de physique. 2. ed. 8°. XXXV u. 943 S. Paris, Poussielgue, 1900.
- L. BUSEMANN. Hilfsbuch für den Physikunterricht im Seminar und für die Hand der Lehrer. Leipzig, Dürr, 1900.
- P. CARDANL. Fisica generale, meteorologia, elettricità: lezioni (dedatte nella) r. università di Parma nell' anno 1899—1900, compilate per cura del P. MORETTO. 8°. 152 S. Parma, lit. Zafferri, 1899—1900.
- — Fisica matematica: lezioni (dedatte nell' anno scolastico) 1899—1900 nella r. università di Parma e compilate per cura di SAVINO BURONL. 8°. 128 S. Parma, lit. Zafferri, 1899—1900.
- — e A. RUSSO-GILIBERTI. Prime nozioni di scienze fisiche e naturali e d'igiene per le scuole complementari e normali. 1, 229, 2, 192, 3, 115 u. 95, 4, 174, 5, 99, 6, 236 S. Palermo, Remo Sandron, 1899.
- J. CHAPPUIS et A. BERGET. Leçons de physique générale. 2. Aufl. 2. Elektrizität und Magnetismus. Paris, Gauthier-Villars, 1900.
- C. CHISTONI. Lezioni di fisica dettata nella r. università di Modena nell' anno 1899—1900. 104 S. Modena, G. Pizzolotti, 1900.
- K. CHRISTIANSEN. Die Grundlagen der theoretischen Physik. Ins Russische übersetzt von S. G. JEGOROW unter der Redaction von Prof. N. A. HSEHUS. Petersburg, 1900.
- O. D. CHWOLSON. Kurzer Physikkursus für Mediciner, Naturforscher und Techniker. 1. 342 S. 2. Akustik, 350 S. 3. Lehre von der Wärme, 305 S. St. Petersburg, K. Ricker, 1900 (Russisch).

FR. CLAUSEN u. O. v. BRONK. Neue Erscheinungen auf dem Gebiete der Physik. 40 S. Berlin, Selbstverlag, 1900.

Es werden folgende Capitel behandelt: Das Selen. Die Telephonie ohne Draht. Das Problem des elektrischen Fernsehens. Das rationelle elektrische Licht. Neues über Röntgenstrahlen. Das Radium. Neues über Telegraphie ohne Draht. Der Telephonograph. Die Photographie in natürlichen Farben.

H. CREW. Elements of physics for use in high schools. 2. ed. XVI u. 353 S. New York, The Macmillan Co., 1900.

E. DRINCOURT. Cours de physique et de chimie, rédigé particulièrement à l'usage des candidats à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr. 420 S. Paris, Colin, 1900.

H. GOSSIN. Cours de physique, conforme aux programmes officiels de l'enseignement classique (classe de philosophie), de l'enseignement moderne (classes de troisième, de seconde et de première-sciences). XI u. 771 S. Paris, Hachette et Co., 1900.

R. GRASSMANN. Die Physik, Chemie und Krystallonomie oder kurz das Weltleben. XII u. 350 S. Stettin, R. Grassmann, 1900.

— — Die Physik oder die Lehre von den Gesetzen der Natur. Neue Aufl. gr. 8°. 110 S. Stettin, 1900.

R. A. GREGORY and A. T. SIMMONS. Elementary physics and chemistry. 8°. 148 S. London, Macmillan Co., 1900.

G. HAASE. Repetitorium der Physik. III u. 140 S. Freiburg i. B., Speyer u. Kaerner, 1900.

K. HENSING. Grundzüge der Physik. gr. 8°. XI u. 327 S. Leipzig-Reudnitz, A. Hoffmann, 1900.

O. HERMES u. P. SPIES. Experimentalphysik. 2. Aufl. Berlin, 1900.

H. HERZFELD, BIER u. MATZDORFF. Repertorium der Chemie, Physik, Pharmakognosie und Botanik, für Apotheker, Mediciner, Chemiker u. s. w. 8°. 332 S. Berlin, Fischer, 1900.

G. A. HOODLEY. A brief course in general physics, experimental and applied. 463 S. New York, The Amer. Book Comp., 1900.

HOPKINS. Populäre Physik. Anleitung zur Anstellung von Versuchen und Anfertigung von Apparaten. Ins Russische übersetzt von M. J. LACHTIN. 424 S. Moskau, Mamontow, 1900.

JULIUS HORTVET. A manual of elementary practical physics for high schools. X u. 255 S. Minneapolis, H. W. Wilson, 1900.

FABIO INVREA. Elementi di fisica 1, Meccanica e calore. Torino, Unione tip., 1900.

K. JOCHMANN. Grundriss der Experimentalphysik und Elemente der Chemie, sowie der Astronomie und mathematischen Geographie. 14. Aufl. Von O. HERMES u. P. SPIESS. gr. 8°. Berlin, 1900.

R. H. JUDE and H. GOSSIN. Experimental and theoretical physics. 926 S. London, Chapman and Hall, 1900.

- JOH. KLEIBER.** Lehrbuch der Physik. München, Oldenbourg, 1900.
- KÖRNER's** Lehrbuch der Physik. Für höhere Lehranstalten bearbeitet von A. RICHTER. Wien, F. Deutike, 1900.
- K. KOPPE.** Anfangsgründe der Physik. Ausgabe B in zwei Lehrgängen. Theil I. gr. 8°. IX u. 223 S.
- — Theil II. Hauptlehrgang. gr. 8°. VIII u. 458 S. Essen, G. Bädcker, 1900.
- K. KRANS.** Grundriss der Naturlehre für Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten. 1. Wirkungen der Molecularkräfte. Wärmeerscheinungen. Magnetische und elektrische Erscheinungen. 150 S. Wien, A. Pichler's Wwe. u. Sohn, 1900.
- P. LACOUR u. J. APPEL.** Hystorisk Fysik. 2. 13 Hefte. Der nordiske Forlag, E. Bojesen.
- J. LANGLEBERT.** Physique. Avec un choix de problèmes avec solution. 54. éd. 600 S. Paris, Delalaine, 1900.
- E. LOMMEL.** Lehrbuch der Experimentalphysik. Herausgegeben von W. KÖNIG. gr. 8°. 7. Aufl. X u. 574 S. Leipzig, J. A. Barth, 1900.
- MACH-HARBART.** Grundriss der Naturlehre für die unteren Classen der Mittelschulen. Ausgabe für Realschulen. 3. Aufl. 8°. 188 S. Wien u. Prag, Tempsky; Leipzig, Freytag, 1900.
- MARCHAND.** Cours de physique expérimentale. 1. Propriétés générales des corps, cinématique, mécanique, pesanteur, propriétés spéciales aux corps: a) solides, b) liquides, c) gazeux; élasticité, son, chaleur. VIII u. 412 S. Paris, Louvain, 1900.
- Mme L. MARGAT-L'HUILLIER.** Leçons de physique (Pesanteur, Chaleur) à l'usage des élèves de troisième année de l'enseignement secondaire des jeunes filles et des aspirants au brevet supérieur. VI u. 276 S. Paris, Nony et Cie., 1900.
- J. B. MARTIN et J. ROY.** Éléments des sciences physiques et naturelles, appliquées à l'agriculture, à l'industrie, à l'économie domestique, à l'hygiène. 276 S. Paris, Delalain frères, 1900.
- H. MASER.** Die Physik. Hausschatz des Wissens Nr. 250. Neudamm, J. Neumann.
- P. MÜNCH u. H. LÜDTKE.** Lehrbuch der Physik. 11. Aufl. 1. 180 S. Freiburg i. B., Herder, 1900.
- H. PÉCHEUX.** Éléments de physique et de chimie, rédigés conformément aux programmes officiels du 1^{er} décembre 1899 à l'usage des candidats aux écoles nationales d'arts et métiers. 712 S. Paris, Delagrave, 1900.
- F. V. POTTER.** EVANS' drill and physical exercises for boys, girls and infants. London, Simpkin, 1900.
- J. H. POYNTING and J. J. THOMSON.** Text-book of physics: sound. 8°. 176 S. London, Griffin, 1900.

- H. PÖNING. Lehrbuch der Physik für die oberen Classen höherer Lehranstalten. 2. Aufl. 8°. VIII u. 328 S. Münster, Aschendorff'sche Buchh., 1900.
- K. ROSENBERG. Experimentirbuch für den Elementarunterricht in der Naturlehre. 3. Theil V u. 119 S. Wien, A. Hölder, 1900.
- M. RUDOLPHI. Einführung in das physikalische Practicum. VIII u. 136 S. Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht, 1900.
- SAFFRAY. Éléments usuels des sciences physiques et naturelles (cours élémentaire). Leçons de choses. 6. éd. VIII u. 104 S. Paris, Hachette et Co., 1900.
- A. SATTLER. Leitfaden der Physik und Chemie. 23. Aufl. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1900.
- F. SCHINDLER. Physik und Chemie für Bürgerschulen. Bearbeitet von R. NEUMANN. VII u. 214 S. Wien u. Prag, Tempsky, 1900.
- T. SCHMIDT. Repetitorium der Physik für Studierende der Medicin, Pharmacie, Thierarzneikunde, Chemie etc. 2. Aufl., neu bearbeitet von H. LUX. Breslau 1900.
- A. SCHUSTER and CH. LEES. Advanced exercises in practical physics. Cambridge, Univ. Press, 1900.
- P. SIEMON u. E. WUNSCHMANN. Leitfaden für den physikalischen und chemischen Unterricht an höheren Mädchenschulen. 309 S. Breslau, Hirt, 1900.
- J. SOLER Y SANCHEZ. Curso elemental de fisica. 2. ed. III u. 622 S. Alicante 1900.
- W. N. SWYDER and J. O. PALMER. On thousand problems in physics. VII u. 142 S. Boston, U. S. A., Ginn and Comp., 1900.
- CH. B. TWING. Elementary physics. 8°. 382 S. Boston, Benj. H. Larnborn and Co., 1900.
- D. TYNDALL. Physik in einfachen Lehrstunden. Ins Russische übersetzt. 4. Aufl. 192 S. St. Petersburg 1900.
- O. ULE. Warum und weil. Lehrbuch der Physik in 440 Fragen und Antworten. Ins Russische übersetzt. 6. Aufl. St. Petersburg 1900.
- R. F. VALLARADES. Tratado elemental de fisica 1037 S. Bilbao 1900.
- G. VANNI e V. MONTI. Corso di fisica e chimica ad uso dei licei.
- J. G. WALLENTIN. Lehrbuch der Physik für die oberen Classen der Mittelschulen und verwandter Lehranstalten. 12. Aufl. VI u. 298 S. Wien, A. Pichler's Wwe. u. Sohn, 1900.
- A. WIJKANDER. Lärobok i fysik för de allmänna och tekniska läroverken. 3. Lära om magnetismen och elektriciteten. 3 uppl. Lund, Gleerup, 1900.
- L. R. WILBERFORCE. A new primer of physics. Cambridge, Univ. Press, 1900.

- W. WINTER. Lehrbuch der Physik zum Schulgebrauch. 5. Aufl. gr. 8°. VIII u. 547 S. München, Th. Ackermann, 1900.
- Notions de sciences physiques et naturelles, rédigées d'après les programmes officiels de l'enseignement primaire. 1. partie: Physique et chimie, à l'usage des candidats au brevet élémentaire etc. 11. éd. 472 S. Lyon, Vitte, 1900.
- M. WILDERMANN. Jahrbuch der Naturwissenschaften. 15. gr. 8°. XII u. 572 S. Freiburg i. B., Herder'sche Verlagsbuchhandlung, 1899—1900.
- Jahrbuch der Erfindungen und Fortschritte auf den Gebieten der Physik, Chemie und chemischen Technologie, der Astronomie und Meteorologie. Begründet von H. GRETSCHEL u. H. HIRZEL, herausgegeben von A. BERBERICH, G. BORNEMANN, OTTO MÜLLER. 36. VIII u. 392 S. Leipzig, Quandt u. Händel, 1900.
- R. S. WOODWARD. Die Fortschritte der angewandten Mathematik im letzten Jahrhundert. Naturw. Rundsch. 15, 273—276, 1900.
- Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. Herausgegeben im Auftrage der Akademien der Wissenschaften zu München und Wien und der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, sowie unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen. In 7 Bdn. Leipzig, Teubner, 1900.
- F. KLEIN. Ueber die Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit besonderer Rücksicht auf Band 4 desselben (Mechanik). 72. Naturf.-Ges. zu Aachen. Phys. ZS. 2, 90—96, 1900.
- CH. ED. GUILLAUME et L. POINCARÉ. Rapports présentés au congrès international de physique réuni à Paris en 1900. 1. Questions générales. Métrologie. Physique mécanique. Physique moléculaire. XV u. 698 S. 2. Optique. Électricité. Magnétisme. 570 S. 3. Electro-optique et Ionisation. Applications. Physique cosmique. Physique biologique. 619 S. Paris, Gauthier-Villars, 1900.
- Ueber die einzelnen Abhandlungen ist an den verschiedensten Stellen dieser Berichte referirt.
- P. G. TAIT. Scientific papers. 2. 500 S. Cambridge, Univ. Press, 1900†.
- OSBORNE REYNOLDS. Papers on mechanical and physical subjects. Reprinted from various transactions and journals 1, 1869—1882. 416 S. Cambridge, Univ. Press, 1900.
- H. KUHFAHL. Einige Bemerkungen zur Dimensionslehre. ZS. f. Unterr. 13, 18—23, 1900†.
- Erwiderung an PIETZKE.
- B. SCHWALBE. Ueber Berücksichtigung der Nautik im Schulunterricht. S.-A. 6 S. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. Nr. 1 u. 2, 22—26, 1900.
- Eine Vorlesung beim naturwissenschaftlichen Feriencursus zu Berlin, Michaelis 1899.
- A. RICHTER. Die Berücksichtigung des Seewesens im physikalischen Unterricht. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 6, 27—28, 1900.

- C. VOIT. EUGEN v. LOMMEL. Münch. Ber. 1900, 324—339.
- — WILHELM GOTTLIEB HANKEL. Münch. Ber. 1900, 348—352.
- — GUSTAV WIEDEMANN. Münch. Ber. 1900, 353—369.
- — ROBERT BUNSEN. Münch. Ber. 1900, 359—369.
- ROBERT WILHELM BUNSEN. Ein akademisches Gedenkblatt. 4^o. 41 S. Heidelberg, Hörning, 1900†. Journ. f. prakt. Chem. 61, 381—407, 1900†.
- R. RATHKE. ROBERT WILHELM BUNSEN. ZS. f. anorg. Chem. 23, 393—438, 1900.
- H. ROSCOE. BUNSEN memorial lecture. Journ. Chem. Soc. 77, 513—554, 1900.
- E. LAMPE. LOUIS FRANÇOIS JOSEPH BERTRAND. Nachruf. Naturw. Rundsch. 15, 320—323, 1900†.
- P. S. THOMPSON. MICHAEL FARADAY's Leben und Wirken. Uebers. von A. SCHÜTTE u. H. DANNEEL. XVI u. 234 S. Halle, W. Knapp, 1900.
- E. LAMPE. Nachruf für Prof. Dr. REINHOLD HOPPE. Verh. Deutsch. Physik. Ges. 2, 183—201, 1900.
- S. GÜNTHER. A. v. HUMBOLDT, LEOPOLD v. BUCH. Geisteshelden. Biographien 30. Berlin, Ernst Hofmann u. Co., 1900.
- B. SCHWALBE. Nachruf auf G. KARSTEN. Verh. Deutsch. Physik. Ges. 2, 147—159, 1900.
- L. WEBER. Zum Gedächtnisse GUSTAV KARSTEN's. gr. 8^o. 24 S. Kiel, Univ.-Buchh., 1900.
- J. BOSSCHA. MARTINUS VAN MARUM. Arch. Teyler (2) 6, 353—374, 1900.
- ANTON OBERBECK†. Naturw. Rundsch. 15, 669—671, 1900.
- G. W. A. KAHLBAUM und ED. SCHAEER. CHRISTIAN FRIEDRICH SCHÖNBEIN 1799—1868. Ein Blatt zur Geschichte des 19. Jahrhunderts. XIX u. 230 S. Leipzig, Barth, 1900.
- E. O. v. LIPPMANN. LEONARDO DA VINCI als Gelehrter und Techniker. ZS. f. Naturw. 72, 291—316, 1900.
- ALESS. VOLTA jun. ALESSANDRO VOLTA e il suo tempo: conferenza; coll' aggiunta della lettera inedita del VOLTA al p. BARLETTI (1777) sulla pistola elettrica. 151 S. Milano, Paolo Carrara, 1900.
- J. J. VAN LAAR. J. D. VAN DER WAALS. Ein Lebensabriss. 51 S. Leipzig, J. A. Barth, 1900.
- M. CURTZE. Zwei Beiträge zur Geschichte der Physik im Mittelalter. Bibl. math. (3) 1, 51—59, 1900.
- Die Beiträge betreffen das Buch Euclid's de gravi et levi und den Tractatus de fractionibus et reflexionibus radiorum des Robertus Linconiensis.
- L. BOLTZMANN. Ueber die Entwicklung der Methoden der theoretischen Physik in neuerer Zeit. Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte 1900, 99—122.

- W. KÖNIG. Physik vor 100 Jahren. Abschiedsvortrag im Phys. Verein zu Frankfurt a. M.
- J. H. VAN'T HOFF. Ueber die Entwicklung der exacten Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert. Vortrag auf der Naturforscherversammlung in Aachen 1900. 18 S. Hamburg, L. Voss, 1900. Naturw. Rundsch. 15, 557—562, 1900. Verh. 72. Naturf.-Ges. 1901, 28—40.
- H. WEBER. Ueber die Entwicklung unserer mechanischen Naturanschauung im 19. Jahrhundert. Rectoratsrede. Strassburg, Heits, 1900.
- A. HEYDWEILLER. Die Entwicklung der Physik im 19. Jahrhundert. 80. 32 S. Berlin, Paul Parey, 1900†.
- Populärer Vortrag.
- F. HÖFFER. Histoire de la physique et de la chimie, depuis les temps les plus recentes reculés jusqu'à nos jours. 565 S. Paris, Hachette et Co., 1900.
- J. LARMOR. Opening adress. Bradford meet. Brit. Ass. Sect. A. Math. and Phys. 1900. Nature 62, 449—456, 1900†.
- Geschichtlicher Ueberblick.
- P. DE HEEN. Quelques réflexions sur l'évolution des sciences physiques et sur le rôle de l'hypothèse. Bull. de Belg. 1900, 1094—1111.
- H. SUTER. Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke. Abh. z. Gesch. d. Math.-Wiss. 10. Heft. IX u. 277 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1900.
- CARRA DE VAUX. Notiz über ein arabisches Manuscript, welches die dem Heron, Philon und Archimedes zugeschriebenen Maschinen behandelt. Bibl. math. (3) 1, 28—38, 1900.
- F. KNAUFF. Die Physik des Heron von Alexandria. Osterprogramm Sophien-Gymn. 23 S. Berlin, Gaertner, 1900.
- Verf. giebt einen Ueberblick über das physikalische Wissen Heron's.
- P. DUHÉM. Kannte Archimedes das hydrostatische Paradoxon? Bibl. math. (3) 1, 15—19, 1900. [Beibl. 25, 85—86, 1901.
- Verf. findet, dass nicht Archimedes, sondern Stevin als Entdecker der wirklichen Grundlagen der Hydrostatik angesehen werden müsse.
- E. GERLAND. Ueber LEIBNIZ' Thätigkeit auf physikalischem und technischem Gebiete. Bibl. math. (3) 1, 421—432, 1900.
- E. GERLAND. Ueber LEIBNIZ' Versuch, dem Mangel an Aufschlagwasser in den Gruben des Harzes mit Hilfe der Kraft des Windes abzuhefen. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1898, Nr. 24 u. 26.
- — Ueber einige weitere Versuche LEIBNIZ' zur besseren Ausnutzung der Aufschlagwasser in den Gruben des Harzes. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1900, Nr. 27 u. 28.
- D. ATTILIO CONTINI. DA VOLTA a MARCONI. Conferenza letta a favore della Società Dante Alighieri. 80. 25 S. Messina, Ant. Trimarchi, 1900.
- Fortschr. d. Phys. LVI. 1. Abth.

W. KÖNIG. GOETHE's optische Studien. Phys. ZS. 1, 454—463, 467—470, 1900.

Festrede zur Feier von GOETHE's 150. Geburtstag, gehalten am 26. Aug. 1899 im Hörsaal des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M.

E. HJELT. AUS JAC. BERZELIUS' und GUSTAV MAGNUS' Briefwechsel. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1900.

A. KAHLBAUM u. E. THON. JUSTUS v. LIEBIG und CHRISTIAN FRIEDRICH SCHÖNLEIN, Briefwechsel 1853—1868. Leipzig, Barth, 1900.

J. W. HICKSON. ROBERT MAYER's Auffassung des Causalprinzips und Begründung des Prinzips von der Erhaltung der Energie. 48 S. Halle 1900.

Die Thätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in der Zeit vom Februar 1899 bis Februar 1900. ZS. f. Instrk. 20, 140—150, 172—186, 1900.

Die Arbeiten, über welche im Bericht vorläufige Mittheilungen gemacht sind, erscheinen demnächst, meist noch in diesem Jahre, an verschiedenen Stellen in extenso. Es mag deshalb genügen, hier auf die Referate über die ausführlichen Publicationen in den einzelnen Capiteln zu verweisen.

Denkschrift betreffend die Thätigkeit der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission vom Frühjahr 1882 bis zum Frühjahr 1900. 35 S. Berlin, Druck von G. Bernstein, 1900.

H. PELLAT. Les laboratoires nationaux physico-techniques. Rapp. du congr. intern. de phys. 1, 101—107, 1900.

Eine Uebersicht über die bestehenden staatlichen Laboratorien.

K. ELBS. Das physikalisch-chemische Laboratorium der Grossherzogl. Landes-Universität Giessen. ZS. f. Elektrochem. 6, 525—530, 1900.

Report of the Kew observatory committee for the year ending December 31, 1899. Proc. Roy. Soc. London 66, 341—372, 1900†.

Astronomical and physical researches made at Mr. WILSON's observatory, Daramona, Westmeath. 4^o. Wesley 1900.

Science physics papers. Questions set at the intermediate science examination of London University from 1875 to 1899. 8^o. 80 S. London 1900.

Report of the proceedings at the third international conference on a catalogue of scientific literature held in London, June 12—13, 1900. 80 S. Roy. Soc. London.

E. DUBOIS-REYMOND. Die Grenzen des Naturerkennens. Die sieben Welträthsel. Ins Russische übers. unter Redaction von S. J. JERSCHOW. 64 S. Moskau, N. Sinjuschin, 1900.

A. FOCK. Ueber die Grundlagen der exacten Naturforschung. VI u. 127 S. Berlin, Mayer u. Müller, 1900.

- L. BOLTZMANN. Ueber das Grenzgebiet der Physik und Philosophie. Naturw. Rundsch. 15, 53—55, 1900†. Phys. ZS. 1, 169—171, 180—182, 1900†.
- Festrede, gehalten am 5. Nov. 1899 anlässlich der Enthüllung des Denkmals LOSCHMIDT's. Hervorhebung der Leistungen LOSCHMIDT's.
- F. REULEAUX. Die mechanischen Naturkräfte und deren Verwerthung. Himmel u. Erde 13, 1—22, 1900.
- G. HARTMANN. Die kreisende Energie als Grundgesetz der Natur. 40 S. Siegen, Selbstverlag, 1900.
- A. DESPAUX. Genèse de la matière et de l'énergie. 8°. 232 S. Paris, Alcan, 1900.
- J. LARMOR. Aether and matter, a development of the dynamical relations of the aether to material systems on the basis of the atomic constitution of matter including a discussion of the influence of the earth's motion on optical phenomena. 365 S. Cambridge, Univ. Press, London, Clay and Sons, 1900.
- O. LODGE. Modern views of matter Intern. monthly for May 1900. [Science (N. S.) 11, 914, 1900†.
- FRZ. J. HEILEMANN-VOLLSHAUSEN. Die Kraft des Weltalls. Physikalisch-ökonomische Skizze zur Aufklärung der Erscheinungsursachen von der Gravitation, von Ebbe und Fluth, von Magnetismus und Elektrizität, vom Wachsen, vom Leben, von Seele und Geist etc., und Schaffung des der Naturwissenschaft und Volkswirtschaft dienenden Fundaments. gr. 8°. III u. 275 S. Schönerberg-Berlin, J. Schwerin, 1900.
- G. WENDT. Ueber einige Unvollkommenheiten des Substanzgesetzes und ihre Abstellung. Berlin, Simion, 1900.
- H. POINCARÉ. Ueber den Zusammenhang zwischen Analysis und mathematischer Physik. Vestnik opitnoi fiziki Nr. 277, 2—10.
- G. JOHNSTONE STONEY. Survey of that part of the range of nature's operations, which man is competent to study. Dublin Proc. (N. S.) 9, 79—96, 1899†.
- EVERETT. Einheiten und physikalische Constanten. Nach der zweiten engl. Ausgabe ins Russische übers. von WERBITZKI und SHEREBJATJEW, St. Petersburg.
- E. O. BOUTROU. Ueber die Zufälligkeit der Naturgesetze. Ins Russische übers. von P. P. SOKOLOV, Moskau 1900.
- F. FOSSATI. Bibliografia Voltiana. Mem. Ist. Lomb. 18 [(3) 10], 181—217, 1900†.
- H. G. M. Virgil as physicist. Nature 63, 205, 1900.
- L. ZEHNDER. Die Entstehung des Lebens, aus mechanischen Grundlagen entwickelt. 2. Zellenstaaten. Pflanzen und Thiere. VIII u. 240 S. Tübingen, Freiburg i. B. u. Leipzig, J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), 1900.

Das Buch ist, wie der erste Theil, wesentlich physiologischen Inhalts.
Scheel.

1 b. Maass und Messen.

J. R. BENOÎT. De la précision dans la détermination des longueurs en métrologie. Rapp. du congr. int. de phys. 1, 30—77, 1900 †.

Giebt eine Uebersicht der Entwicklungsstufen, welche die Metrologie durchlaufen hat, um zu ihrer jetzigen Höhe zu gelangen. Hierbei werden zunächst die früheren Längeneinheiten von Frankreich, England, Russland und Deutschland besprochen, die Art der Herstellung der Normale, ihre Vergleichung sowie die dabei erzielte Genauigkeit erörtert. Sodann folgt der Uebergang zum metrischen System und die Ausdehnung desselben durch die Meterconvention. Die Herstellung der Prototypmeter und die Bedingungen, denen diese genügen müssen, werden angegeben. In den weiteren Capiteln wird die Construction der Comparatoren sowie die bei der Vergleichung der Maassstäbe auftretenden Fehlerquellen behandelt. Als Beispiel ist die Bestimmung eines Prototypmeters durchgeführt. Dann werden die erreichte Genauigkeit sowie die Erfahrungen, welche mit der Beständigkeit der Normale gemacht sind, geschildert. Es folgt ein Ueberblick über die Versuche, welche zum Anschluss des Meters an natürliche Längeneinheiten (Lichtwellen) gemacht sind. Den Schluss bilden Angaben über die Bedeutung, welche eine genaue Temperaturbestimmung für die Ausführung von Längenmessungen hat. *Bd.*

CH. ED. GUILLAUME. Rapport sur les unités de mesure. Rapp. du cong. int. de phys. 1, 78—100, 1900 †.

Der erste Theil der vorliegenden Arbeit enthält einen historischen und kritischen Ueberblick über die bislang eingeführten Maasseinheiten. Ausser den Einheiten der Länge und Masse werden die Temperatureinheit der internationalen Wasserstoffscala, die Volumeneinheit sowie die elektrischen und photometrischen Einheiten näher besprochen.

Im zweiten Abschnitte macht der Verf. Vorschläge für die Einführung weiterer Einheiten, welche sich auf Druck, Radiometrie und auch Photometrie beziehen. Für die letztere wird ein Anschluss ihrer Einheiten an diejenigen der Radiometrie gewünscht.

Den Schluss bilden Erörterungen über die gebräuchlichen Nomenclaturen und Abkürzungen, wobei besonders auf die Nothwendigkeit einer völlig präzisen Ausdrucksweise hingewiesen wird. *Bd.*

H. ABRAHAM et J. LEMOINE. Nouvelle méthode de mesure des durées infinitésimales. Ann. chim. phys. (7) 20, 264—287, 1900 †. Séanc. soc. franç. 155—161, 1899 †. C. R. 130, 499—501, 1900 †. Journ. de phys. (3) 9, 262—269, 1900.

Die Methode, welche zur Messung geringer Bruchtheile einer milliontel Secunde dienen soll, besteht darin, die Zeit festzustellen, welche ein Lichtstrahl zum Durchlaufen gewisser Entfernungen (20 bis 400 cm) gebraucht. Sie wird dazu verwandt, die Zeit zu ermitteln, um welche das Verschwinden der elektrooptischen Erscheinungen hinter dem Erlöschen des elektrischen Feldes zurückbleibt. Der Weg des von einem elektrischen Funken ausgehenden Lichtbündels kann durch ein System von Spiegeln, deren Entfernung von einander variirt werden kann, nach Belieben geregelt werden.

Bd.

Die Frage der Decimaltheilung von Zeit und Winkeln. Phys. ZS. 1, 217—223, 1900 †.

Ergebniss der Berathungen der deutschen Naturforscherversammlung zu München über diesen Gegenstand. Bei der grossen Zahl der von einander abweichenden Meinungen in dieser Frage würde eine Aufführung derselben über den Rahmen der vorliegenden Referate hinausgehen.

Bd.

W. LASKA. Ueber die Ausgleichungsrechnung. Astr. Nachr. 153, 37—58, 1900 †.

Es wird untersucht, unter welchen Bedingungen das arithmetische Mittel als Näherungswerth der gesuchten Grösse ohne Anwendung der Lehren der Wahrscheinlichkeit betrachtet werden kann. Hierzu wird zunächst die Darstellung und Construction der sogenannten Häufigkeitscurve betrachtet. Dann wird weiter gefragt, in welcher Beziehung die Gestalt der Ausgleichscurve zu dem zu wählenden Ausgleichsprincip steht. Die Curve, welche im Falle der Anwendbarkeit des arithmetischen Mittels als Ausgleichsprincip symmetrisch verläuft, zeigt in allen den Fällen, wo das geometrische Mittel anwendbar ist, eine ausgesprochene Asymmetrie. Die Erfahrung zeigt, dass in den meisten Fällen die Häufigkeitscurve nahezu symmetrisch ist. Gewöhnlich wird dieselbe erst nach der Bestimmung des arithmetischen Mittels construirt. Es ist aber fraglich, ob hierdurch nicht den Beobachtungen Gewalt angethan wird. Der Verf. schlägt daher vor, die Beobachtungen der Grösse nach $x_1, x_2 \dots x_n$ zu ordnen und diese Werthe zu neuen Beobachtungswerthen $\frac{x_1 + x_n}{2}, \frac{x_2 + x_{n-1}}{2} \dots$

zusammenzufassen. Im Falle der Anwendbarkeit des arithmetischen Mittels müssen die Differenzen zweier folgender Werthe bald positiv, bald negativ sein. Bd.

G. BOHLMANN. Ein Ausgleichungsproblem. Göttinger Nachr. 1899, 260—271 †.

Behandelt eine specielle Methode der Ausgleichung von n zu äquidistanten Abscissen gehörigen Ordinatenwerthen. Werden diese mit $y_1 \dots y_n$, die ausgeglichenen Ordinaten mit $\eta_1 \dots \eta_n$ bezeichnet, ferner der Grad der Abweichung der ausgeglichenen Werthe von den beobachteten mit

$$A = \sum_1^n k(\eta_k - y_k)^2,$$

und die Schwankung der ausgeglichenen Werthe mit

$$B = \sum_1^{n-1} k(\eta_{k+1} - \eta_k)^2$$

und bedeutet γ^2 eine Gewichtsgrösse, so soll: $A + \gamma^2 B$ zu einem Minimum gemacht werden. Diese Methode hat natürlich den Effect, die Gesamtheit der Entfernungen der Ordinatenpunkte von der Abscissenaxe zu verringern, und zwar um so mehr, je grösser γ^2 gewählt wird. Sie führt in unendlicher Wiederholung zu einer durch den Schwerpunkt der beobachteten Punkte gehenden Parallele zur Abscissenaxe. Bx.

E. ZERMELO. Ueber die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf dynamische Systeme. Phys. ZS. 1, 317—320, 1900 †.

Als Wahrscheinlichkeit irgend eines dynamischen Zustandes, welcher bei der Bewegung eines Systems zu irgend einer Zeit eintreten soll, wird die Wahrscheinlichkeit desjenigen Anfangszustandes zu einer Zeit $t = 0$ definirt, aus dem der betrachtete selbst hervorgegangen sein muss. Es werden dann die folgenden Sätze entwickelt:

Satz I. Die Wahrscheinlichkeit für eine gegebene Begrenzung eines Bewegungszustandes ist von der Zeit unabhängig, d. h. stets dieselbe, ob der betrachtete Zustand im Anfange oder in irgend einer anderen Phase der Bewegung eintreten soll.

Satz II. Ist S eine beliebige eindeutige und differentiirbare Function des Bewegungszustandes, so hat der Mittelwerth von $\frac{dS}{dt}$ in jedem invarianten Gebiete G den Werth Null.

Satz III. Ist der Werth S_0 einer eindeutigen Function S eines Bewegungszustandes mit beliebiger Annäherung σ vorgeschrieben, so hat in dem dadurch definirten Gebiete $S_0 - \sigma < S < S + \sigma$ die mittlere Zunahme $\frac{dS}{dt}$ derselben Function den Werth Null.

Die entwickelten Sätze können als Grundlage für weitere Betrachtungen dienen, indem sie lehren, welche Wahrscheinlichkeiten und Mittelwerthe allgemein durch einfachere ersetzt werden dürfen.

Bd.

B. WEINBERG. Ueber die Wahrscheinlichkeit einer Fehlervertheilung. Astr. Nachr. 153, 193—204, 1900 †.

Um nach der Ausgleichung einer Beobachtungsreihe die Anwendbarkeit des hierzu benutzten Fehlergesetzes zu prüfen, ist zu untersuchen, um wie viel die Vertheilung der nach der Ausgleichung übrig gebliebenen Fehler (die Erfahrungsfehlervertheilung von der Fehlervertheilung, welche aus dem angenommenen Fehlergesetze [die theoretische Fehlervertheilung] hervorgeht), sich unterscheidet.

LEHMANN-FILHÉS hat das Verhältniss der Wahrscheinlichkeit w der Erfahrungsfehlervertheilung zu der Maximalwahrscheinlichkeit W der wahrscheinlichsten, nach seiner Methode bestimmten Fehlervertheilung als Maass für die Anwendbarkeit des angenommenen Fehlergesetzes betrachtet.

Der Verf. bemerkt hierzu, dass sich diese Ableitungen nicht nur auf das GAUSS'sche Fehlergesetz, sondern auf jedes beliebige Fehlergesetz anwenden lassen. Um die LEHMANN-FILHÉS'schen Folgerungen ableiten zu können, wird die Frage zur Bestimmung von $\frac{w}{W}$ ausführlich behandelt und werden mehrere Methoden zur Bestimmung dieses Verhältnisses insbesondere durch Aenderung der Gruppierung der Fehler gegeben.

Bd.

W. F. SHEPPARD. On the tabulation of certain frequency-distributions. Phil. Mag. (5) 50, 393—398, 1900 †.

Die Aufgabe wird mit Hülfe der EULER-MACLAURIN'schen Formel gelöst. Die Berechnung gestaltet sich am einfachsten, wenn beide Grenzkordinaten unendlich gross sind. Ist nur die eine derselben unendlich, so sind eine grössere Anzahl von Gliedern der Reihe zu berücksichtigen. An zwei Beispielen wird die Genauigkeit der abgeleiteten Formel demonstriert.

Bd.

ESTIENNE. Sur la théorie des erreurs. C. R. 130, 66—69, 1900†.

Es wird der Beweis geführt, dass der in der Mitte liegende Werth einer Anzahl nach ihrer Grösse geordneter Beobachtungswerthe ohne irgend welche Einschränkung eine gleiche Bedeutung hat wie die von GAUSS als wahrscheinlichster Werth eingeführte Grösse.

Bd.

ESTIENNE. Valeur plausible d'une grandeur variable. C. R. 130, 393—395, 1900†.

Verf. setzt aus einander, dass der von ihm eingeführte „*valeur plausible*“ (mittelste Werth aus einer Reihe von Beobachtungen) eine grössere Wahrscheinlichkeit für sich hat wie das von GAUSS eingeführte arithmetische Mittel.

Bd.

N. W. BÄRWL. Die Bestimmung des wahrscheinlichsten Werthes eines zu messenden Objectes auf Grund mehrerer Beobachtungen ohne Zuhülfenahme des GAUSS'schen Postulats. Arb. d. phys. Sect. d. Moskauer Naturf. Ges. 10, Heft I, 1899. [Wied. Beibl. 24, 368—369, 1900†.

Nach dem Vorgange von GAUSS sieht man als den wahrscheinlichsten Werth einer aus einer Reihe von Messungen bestimmten Grösse denjenigen an, für welchen die arithmetische Summe der positiven Fehler gleich derjenigen der negativen ist. Diese Annahme ist nicht richtig, so lange die Zahl der Beobachtungen endlich ist. Daher schlägt der Verf. vor, statt des arithmetischen Mittels aus den corrigirten Beobachtungen deren topologisches Mittel zu wählen. Dieses topologische Mittel aus n gegebenen Zahlen wird folgendermaassen erhalten: Die n gegebenen Zahlen sind ihrer Grösse nach zu ordnen und — falls n ungerade ist — ist die mittelste zu wählen; ist n dagegen gerade, so bleibt das topologische Mittel unbestimmt und liegt zwischen den beiden Zahlen, welche der Mitte am nächsten sind.

Bd.

R. A. LEHFELDT. Bemerkung über die graphische Behandlung experimenteller Curven. ZS. f. phys. Chem. 35, 96—97, 1900†.

Behandelt an mehreren Beispielen den Fall, wo durch Einführung einer neuen Variablen eine Function sich so umwandeln lässt, dass man nach Ausführung einer theilweisen Integration den übrigbleibenden Theil als eine mit dem Planimeter bequem zu integrierende Curve auftragen kann.

Bd.

G. MESLIN. Sur une machine à résoudre les équations. C. R. 130, 888—891, 1900 †. Journ. de phys. (3) 9, 339—343, 1900.

Der Apparat dient zur Auflösung von Gleichungen der Form $ax^2 + bx^3 + \dots + ex^r = A$. Derselbe besteht aus einer Anzahl von Körpern, deren Mantelflächen so abgedreht sind, dass sich die Volumina zwischen dem einen Ende und der in der Entfernung x darüberliegenden Ebene senkrecht zur Axe des Körpers wie $x^2 : x^3 : \dots x^r$ verhalten. Diese Körper werden an einem Wagebalken so aufgehängt, dass ihre unteren Enden in gleicher Höhe liegen und ihre Abstände vom Drehungspunkte der Wage sich wie die Coëfficienten $a, b, \dots e$ verhalten. Verschiedenen Vorzeichen der letzteren entsprechen die beiden Seiten des Wagebalkens. Auf eine im Abstände 1 vom Drehungspunkte befindliche Schale wird das Gewicht A gelegt. Die Körper hängen in einem Gefässe, in welches man Wasser einströmen lassen kann. Tauchen die Körper mit einer Länge x ein, so dass die Wage einspielt, so üben sie ein Drehmoment aus, welches dem von A das Gleichgewicht hält, d. h. die mit einem Maassstabe abzulesende Entfernung x ist eine Wurzel der Gleichung. Sind mehrere reelle Wurzeln vorhanden, so giebt es auch mehrere Ruhelagen. Bd.

R. EÖTVÖS. Étude sur les surfaces de niveau et la variation de la pesanteur et de la force magnétique. Rapp. du cong. int. de phys. 1, 371—393, 1900 †.

Es handelt sich um die Bestimmung der Variationen der Schwerkraft mittelst einer Drehwage von grosser Empfindlichkeit. Die Construction der benutzten Drehwage wird durch Angabe der Einrichtung eines in Paris zur Ausstellung gelangten Apparates erläutert. Ausserdem ist die Drehwage zur Prüfung der Newton'schen Sätze, dass die Wirkung der Gravitation allein von der Masse und nicht von dem Material abhängt, sowie dass zwischengeschaltete Masse die Wirkung nicht ändert, benutzt. Den letzten Theil der Arbeit bilden Betrachtungen über die Verwendung der magnetischen Drehwage zur Untersuchung der magnetischen Variationen. Bisher ist es dem Verf. noch nicht gelungen, den Apparaten zu diesen Untersuchungen die erforderliche Empfindlichkeit zu geben. Bd.

J. PERNET. Ueber einen Drehcomparator zur Vergleichung und Ausdehnungsbestimmung von Maassstäben. Arch. Néerl. (2) 5, 395—406, 1900 †.

Verf. discutirt zunächst eingehend die Vortheile und Nachtheile der beiden Systeme eines Universalcomparators: Maassstäbe in feststehenden Trögen, verschiebbare Mikroskope und Maassstäbe in verschiebbaren Trögen, feststehende Mikroskope.

Im ersteren Falle tritt leicht eine Aenderung der Entfernung beider Mikroskope ein, im letzteren Falle ist das Gleiche in Folge einer Beeinflussung der die Mikroskope tragenden Pfeiler durch die Verschiebung der grösseren Massen der Tröge möglich.

Der nunmehr vom Verf. vorgeschlagene Drehcomparator beruht auf dem Gedanken, die Vertauschung der Tröge unter den Mikroskopen durch gemeinsame Drehung um 180° um eine verticale Axe mittelst eines reibungslosen Cylinders zu bewerkstelligen. Der Drehcomparator besteht somit im Wesentlichen aus einem gusseisernen Dreifuss mit Stellschrauben, in welchem ein grosser Cylinder sich reibungslos um seine Axe drehen lässt, welche genau vertical gerichtet werden kann. Dieser Cylinder trägt eine lemniskatenförmige (diese Form wurde gewählt, damit der Beobachter bei den Ausdehnungsbestimmungen zwischen den Trögen zu den Mikroskopen gelangen kann) gut abgedrehte Tischplatte, auf deren Lappen bei den Ausdehnungsbestimmungen die Tröge montirt werden können, während für den zu den Vergleichen dienenden, nicht gleichzeitig zu benutzenden Trog eine Montirung in der Richtung der Längsaxe vorgesehen ist.

Die Tröge sind mit den bei Comparatoren üblichen Justir- und Temperireinrichtungen versehen. Der ganze Drehcomparator ist auf einen auf Schienen laufenden Wagen gesetzt.

Der Drehcomparator gestattet ferner behufs Eliminirung der verschiedenen Strichauffassung eine relative Vertauschung der Stäbe vorzunehmen, ohne dass hierzu ein den Temperaturnausgleich störendes Oeffnen der Tröge und das Umlegen der Stäbe nöthig würde. Verschiebt man nämlich nach Schluss der ersten Beobachtungsreihe den Rollwagen um die Entfernung der beiden Stäbe senkrecht zur Verbindungslinie der Mikroskope, so befinden sich dann die Stäbe in umgekehrter Lage zu den Mikroskopen. Sie liegen also in der neuen Versuchsreihe genau so, als wären sie in der ursprünglichen Stellung des Comparators um ihre verticale Queraxe um 180° gedreht worden, und es kann ohne wesentlichen Zeitverlust die zweite Beobachtungsreihe durchgeführt und so der Mittelwerth von einem Fehler in der Auffassung der Striche befreit werden.

Der Verf. macht dann noch einige allgemeine Bemerkungen

über Comparatoren und Ausmessung von Theilungen, wegen deren auf das Original verwiesen sein mag. *Scheel.*

C. H. SHARP. Eine neue Methode zur Dickenbestimmung dünner Blättchen. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 210—220, 1900 †.

Die Methode besteht in der Herstellung einer Copie des Blättchens mittels eines Gemisches von Colophonium und Burgunder Pech. An der Stelle, deren Dicke gemessen werden soll, wischt man etwas von der Schicht weg, legt ein Stück des Gemisches darauf und erwärmt im Thermostaten auf etwa 75°. Durch einen leichten Druck passt sich das weich gewordene Gemisch der darunter liegenden Fläche an, worauf man alles auf Zimmertemperatur abkühlen lässt. Wegen der starken Zusammenziehung springt das Gemisch von der Schicht ab und wird dann auf eine Glasplatte aufgekittet, welche senkrecht vor dem Collimator eines Spectrometers aufgestellt wird. Die im Spectrum beobachteten Interferenzstreifen sind an der Stelle, wo der Sprung in der Colophoniumform ist, nach Violett zu verschoben und durch Messung der Verschiebung lässt sich der Betrag des Sprunges feststellen.

Die Methode hat bei Vergleichung mit anderen für Silber- und Jodsilberschichten übereinstimmende Resultate geliefert, während dieselbe bei der Dickenbestimmung von Gelatineschichten versagte. *Bd.*

A. GLEICHEN. Entfernungsmesser für militärische Zwecke. *Der Mechaniker* 8, 16—18, 1900 †.

Nach einer kurzen Erläuterung der bislang angewandten Constructionsprincipien wird die Einrichtung und Wirkungsweise des stereoskopischen Entfernungsmessers der Firma ZEISS mit empirisch eingesetzter Messscala besprochen und die Leistungsfähigkeit des Instruments für militärische Zwecke an der Hand einer Tabelle über die Genauigkeit der Beobachtungen erörtert. *Bd.*

R. REEH. Winkelmesser (Theodolith, Tachymeter oder dergl.) mit optischer Vorrichtung zum gleichzeitigen Ablesen beim Anzielen. *Der Mechaniker* 8, 217—220, 1900.

Die Vorrichtung hat den Zweck, gleichzeitig mit dem Anzielen der Objecte sowohl den Horizontal- wie Höhenkreis ablesen zu können. Dieselbe besteht aus einem Mikroskop mit Abschätzungs-scala, deren Bild mittels zweier gleichschenkl. rechtwinkliger Glasprismen und zweier Sammellinsen durch die durchbohrte Kippaxe

des Fernrohres und die Ocularröhre in die Ebene des Fadenkreuzes gebracht wird, worin es bei jeder Ocularstellung deutlich erscheint.

Bd.

B. WANACH. Ueber die Aenderung des Schraubenwerthes eines Mikrometers durch Einschaltung einer Correctionslinse für Mireneinstellungen. *Astr. Nachr.* 152, 49—54, 1900 †.

Die Einstellung eines auf unendlich focussirten Fernrohres auf eine endlich entfernte Mire ist bisher auf drei verschiedene Arten herbeigeführt. Einmal dadurch, dass man die Mire in den Brennpunkt einer Linse von grosser Brennweite setzt, wodurch die Mire eigentlich in einen Collimator verwandelt wird. Zweitens kann die Mirenlinsen als „Vorstecklinse“ auf die Fassung des Fernrohrobjectives gesetzt werden. In beiden Fällen ändert sich der Schraubenwerth des Mikrometers nur um solche Beträge, dass die Vernachlässigung der anzubringenden Correction nur Fehler, die weit unterhalb der zufälligen Beobachtungsfehler bleiben, verursacht.

Beim Strassburger Meridiankreis und neuerdings bei den vier Zenithteleskopen der von der internationalen Erdmessung ausgerüsteten Polhöhenstationen geschieht die Abbildung der Mire in der Fadenebene durch eine planconvexe Linse, die zwischen Objectiv und Fadenebene des Fernrohres nahe der letzteren eingeschoben ist. In diesem Falle tritt eine beträchtliche Aenderung des Schraubenwerthes des Mikrometers ein.

Es wird eine Formel abgeleitet, nach der diese Aenderung durch genaue Bestimmung der Entfernung des Scheitels der planconvexen, mit der Planfläche den Fäden zugekehrten Hülfslinse von der Fadenebene oder aber der Brennweite der Hülfslinse ermittelt werden kann. Die nach dieser Formel erhaltenen Werthe werden an einem Beispiel mit den auf empirischem Wege gefundenen verglichen. *Bd.*

A. SCHUSTER. Ueber eine Correction bei der Winkelmessung durch Spiegelablesung. *Phys. ZS.* 1, 225—226, 1900 †.

Behandelt die Correction, welche anzubringen ist, wenn der reflectirende Spiegel mit seiner Fläche nicht mehr parallel der Drehungsaxe liegt, sondern um geringere Beträge bis zu 1° dagegen geneigt ist, wie es bei den leichten Galvanometersuspensionen vorkommen kann. Die Correction ist vom Verf. bei Gelegenheit der Ohmbestimmung zusammen mit Lord RAYLEIGH ausgearbeitet. Ohne Anwendung besonderer Vorsichtsmaassregeln kann dieselbe leicht ein Tausendstel betragen.

Nach einer späteren Mittheilung des Verf. ist eine Ableitung der betreffenden Gleichungen schon von F. KOHLBRAUSCH in Wied. Ann. 31, 1887 veröffentlicht. *Bd.*

R. NEERLICH. Neue Apparate zur Prüfung photographischer Momentverschlüsse. ZS. f. Instrk. 20, 269—275, 1900 †.

Der erste Apparat bestand aus einer runden, mit einem schmalen radialen Fenster versehenen Aluminiumscheibe, die durch ein Gewichtslaufwerk dicht hinter einer mit ringförmigem Ausschnitt versehenen, feststehenden Platte in Rotation versetzt wurde. Der ausgeschnittene Ring der feststehenden Platte hat die gleichen Radien wie der Schlitz und ist mit Auszackungen, die von fünf zu fünf abwechselnd am inneren und äusseren Rande angebracht sind und gleiche Breite wie der Schlitz haben, versehen. Die Beleuchtung des Schlitzes geschah durch Magnesiumlicht. Aus der Anzahl der auf der lichtempfindlichen Platte erhaltenen Auszackungen, der Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheibe in der Secunde und der Breite des Schlitzes im Verhältniss zum Kreisumfang wurde die Geschwindigkeit des Verschlusses ermittelt.

Durch Aenderung der Form und Bewegung des Schlitzes sind zwei weitere Apparate construirt, von denen der eine die Benutzung von Tageslicht gestattet, während der andere zur Prüfung der „Anschütz“-Verschlüsse dienen soll. *Bd.*

V. HENSEN. Ueber ein Graphometer. ZS. f. Instrk. 20, 357—360, 1900 †.

Der Apparat lehnt sich an das AMSLER'sche Polarplanimeter an und ist im Wesentlichen als eine Ergänzung dieses Apparates gedacht. Er soll zur graphischen Interpolation und Ausmessung von Curven namentlich in solchen Fällen dienen, wo mit vielen Ordinaten gearbeitet wird. *Bd.*

P. J. E. GOEDSEELS. Étude sur le niveau à bulle. Ann. soc. scient. d. Brux. 24, S.-A. 42 S., 1900 †.

Die vorliegende Abhandlung bildet den Abschluss einer Reihe von Arbeiten über denselben Gegenstand. Vorweg macht der Verf. den Vorschlag, die Libellen zur Erhöhung der Genauigkeit auf einer Messerschneide anzubringen, so dass sie durch die Schwerewirkung im stabilen Gleichgewichte gehalten werden.

Nach einem Rückblicke auf die Herstellung und Anwendung der Libellen wird im ersten Theile der Arbeit die Theorie der Röhrenlibelle im Allgemeinen behandelt, während in den folgenden

Capiteln die Messung und Aufhebung der Neigung gewisser materieller Geraden, sowie die Verticalstellung solcher Geraden den Gegenstand der Betrachtung bildet. Die Neigung wird als Function zweier unabhängiger Variablen dargestellt und hierbei auch der Fall in Rücksicht gezogen, dass von der gewöhnlichen Voraussetzung, nach der die innere Glaswand der Libelle aus einer Umdrehungsfläche mit einem Kreisbogen als Erzeugenden bestehen soll und der Rand der Blase als eine ebene Curve angesehen wird, Abstand genommen wird. Bd.

Neue Dosenlibellen. Der Mechaniker 8, 140—141, 1900 †.

Die Firma J. F. KLINGELFUSS in Aarau hat zwei Neuerungen an Dosenlibellen eingeführt. Die eine betrifft eine Vorrichtung zur Regulirung der Luftblasengrösse durch einen den Raum, in welchem die Luftblase spielt, concentrisch umgebenden schmalen Ringcanal. An einer Stelle ist in diesen Canal eine Scheidewand gesetzt und neben derselben auf dem Boden des Canals eine kleine in den Luftblasenraum führende Oeffnung angebracht. Durch geeignetes Heben und Senken der Libelle an dieser Stelle können kleine Blasen in den Canal übergeführt oder herausgeleitet werden.

Die zweite Neuerung besteht darin, dass statt des cylindrischen Spielraumes der Luftblase zwei zu einander senkrechte oben durch das Deckglas abgeschlossene Canäle angebracht sind, in denen sich die Luftblase befindet, so dass also die Dosenlibelle in zwei kleine senkrecht zu einander stehende Röhrenlibellen verwandelt ist. Bd.

DEMICHEL. Die Genauigkeit aräometrischer Ablesungen und die Berechnung von Bierstammwürzen. Ann. chim. annal. appl. 5, 205—208, 1900. [Chem. Centr. 1900, 2, 355—356 †.

Behandelt die Einflüsse, welche bei Anwendung von Aräometern, insbesondere bei alkoholometrischen Spindelungen, die Ausbildung des Meniscus beeinflussen. Hierbei können schon unwägbare Substanzmengen als Beimischung durch Beeinflussung der Oberflächenspannung den Grad des Eintauchens der Spindel merklich verändern, z. B. genügt das Oeffnen einer Aetherflasche in der Nähe der zu spindelnden alkoholischen Flüssigkeit, um die Ablesungen unsicher zu machen. Bd.

O. PETTERSSON. Ueber die Salzbestimmung im Meerwasser durch Titrirung. Ann. d. Hydr. 28, 500—504, 1900 †.

Im Wesentlichen eine Gegenüberstellung der chemischen Methoden mit den physikalischen, speciell aräometrischen Methoden hinsichtlich der erreichbaren Genauigkeit bei der Bestimmung der Concentration des Meerwassers. *Bd.*

DEMICHÉL. Zur Bestimmung der Dichte mit der MOHR'schen Wage.

Ann. chim. anal. appl. 5, 287—289, 1900. [Chem. Centr. 1900, 2, 754 †.

Enthält Angaben über die Genauigkeit der mit der MOHR'schen Wage ausgeführten Dichtebestimmungen, die vom Verf. auf noch nicht eine Einheit der dritten Decimale beziffert wird. Ferner wird an mehreren Beispielen auf die Nothwendigkeit eventueller Umrechnungen von der Dichte s_{15}^{15} auf s_{15}^4 hingewiesen. *Bd.*

HALLOCK. Specific gravity weighings. Science (N. S.) 11, 664, 1900 †.

Eine Anzahl von Verbesserungsvorschlägen bei specifischen Gewichtsbestimmungen nach dem Princip der JOLLY'schen Wage. Die Wirkung der Oberflächenspannung auf den eintauchenden Draht, welche sich in einer Verminderung der Empfindlichkeit der Wage äussert, soll dadurch aufgehoben werden, dass man während der Wägung kleine Wellenzüge durch die Oberfläche der Flüssigkeit sich bewegen lässt. Zur Vermeidung von Luftblasen an dem eingetauchten Körper wird eine vorherige Befeuchtung mit Wasser oder noch besser zuerst mit Alkohol und dann mit Wasser empfohlen. *Bd.*

TH. MIDDEL. Deformation durch Erwärmung als Ursache für die thermische Veränderung der Empfindlichkeit von Wagen. Ann. d. Phys. (4) 2, 115—134, 1900 †.

Verf. sucht den Nachweis zu erbringen, dass die von RICHARZ und KRIGAR-MENZEL bei ihren Wägungen zur Bestimmung der Gravitationsconstante und der mittleren Erddichte beobachtete Abnahme der Empfindlichkeit der Wage thatsächlich im Zusammenhang mit einer durch Structurverschiedenheiten des oberen und unteren Balkentheiles bedingten thermischen Krümmung des Balkens steht. Die als zufällig anzunehmenden Structurverschiedenheiten nehmen durch wiederholtes Erwärmen und Abkühlen bedeutend ab, so dass sie mit der benutzten Beobachtungsmethode kaum noch nachzuweisen waren. Die Beobachtungen geschahen in der Weise, dass auf den beiden Enden des Wagebalkens zwei mit ihrer spiegelnden Fläche

einander zugekehrte Spiegel angebracht wurden und das Bild einer Scala nach ein- oder mehrmaliger Reflexion zwischen den beiden Spiegeln im Fernrohr beobachtet wurde. Trat nun bei Erwärmung eine Krümmung des Balkens ein, so wurde dadurch die gegenseitige Lage der beiden Spiegel geändert und ein anderer Theil der Scala erschien im Fernrohr. Aus der Verschiebung der Scala sowie den Abständen zwischen Spiegeln und Scala wurde die Krümmung des Wagebalkens berechnet. Bd.

H. THIELE. Ueber die Veränderungen von Gewichtssätzen. ZS. f. öffentl. Chem. 6, 149—153, 1900. [Chem. Centr. 1900, 1, 1185 †.]

Die Veränderungen, welche eine Anzahl genau justirter, sehr sorgfältig behandelter Gewichtsstücke erfahren haben, werden auf die mit der Lupe sichtbaren Ausblühungen zurückgeführt. Verf. glaubt diese Ausblühungen mit der Herstellung der Gewichte aus Messingdraht in Verbindung bringen zu können. Im Drahte sind die beim Guss unvermeidlichen Blasen zu langen Capillaren ausgezogen. Wird beim Abdrehen eine solche Capillare geöffnet, so tritt bei der nachfolgenden galvanischen Vergoldung ein wenig der benutzten Salzlösung in dieselbe ein, die stark hygroskopischen Eigenschaften einiger Zinksalze, möglicher Weise auch elektrolytische Vorgänge, veranlassen dann die gekennzeichneten Erscheinungen.

In einem anderen Falle konnte die starke Zunahme eines 5 g-Stückes auf die starke Oxydation der zur Justirung im Hohlraume befindlichen Bleistückchen zurückgeführt werden. Bd.

TH. W. RICHARDS. Bemerkung über eine Methode zur Aichung von Gewichten. ZS. f. phys. Chem. 33, 605—610, 1900 †.

Giebt die Methode an, nach der die Praktikanten des Verf. ihre Gewichtssätze selber bestimmen. Ein Gewicht (10 mg) des Satzes wird als Normal angenommen und die übrigen Stücke daran angeschlossen. Die Wägungen werden als Substitutionswägungen ausgeführt. Differenzen der Gewichtsstücke werden durch Reiterverschiebungen oder Ausschläge bestimmt.

Nach dem gleichen Principe werden auch daselbst mit Hülfe einer Kalibrirpipette Buretten geaicht. Bd.

D. MENDELEEFF. Recherches expérimentales sur les oscillations de la balance. S.-A. 128 S. St. Petersburg 1900 †.

Die Abhandlung ist ein Auszug aus der dem russischen Finanzminister eingereichten Arbeit „Sur le renouvellement des prototypes“.

In derselben werden aus einer grossen Reihe von Beobachtungen die Formeln für die Abhängigkeit der Schwingungsdauer und des Decrements von der anfänglichen Schwingungsweite abgeleitet. Es werden zwei Gleichungen aufgestellt, um aus zwei und drei Ausschlägen der Wage unter Berücksichtigung des Decrements die Gleichgewichtslage mit derselben Genauigkeit, wie sie sonst durch Ablesung mehrerer Ausschläge erzielt wird, zu erhalten. Ferner wird die Veränderung der Schwingungsdauer und des Decrements mit der Belastung in verschiedenen Gasgemengen sowie durch die Reibung der verschiedenen zu Schneiden und Pfannen benutzten Materialien untersucht.

Bd.

H. STADTHAGEN. Ueber eine Neuerung an Wagen mit automatischer Gewichtsvertauschung. ZS. f. Instrk. 20, 206—207, 1900 †.

Auf Vorschlag des Verfassers sind bei einer für die Normal-Aichungs-Commission angefertigten Wage ersten Ranges die Gewichtsträger in Form eines Rostes mit geraden Stäben ausgeführt, um, wie es bei der Ausgleichung von Gewichtssätzen in sich erforderlich ist, gleich Gewichtscombinationen mit einzelnen Gewichten vergleichen zu können. Durch diese Einrichtung soll die Benutzung der sonst gebräuchlichen Hilfsschalen vermieden werden, wodurch die Anzahl der erforderlichen Wägungen ungefähr auf die Hälfte reducirt wird.

Bd.

K. FARNSTEINER. Ueber Störungen an Analysenwagen mit Schalen aus Bergkrystall. ZS. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel 1, 315. [ZS. anal. Chem. 39, 518—519, 1900 †.

Behandelt die durch Reibungselektricität hervorgerufenen Störungen, wie sie sich auch beim Wägen von Bergkrystallgewichten beobachten lassen.

Bd.

H. GRUBB. On the corrections of errors in the distribution of time signals. Proc. Dublin (N. S.) 9, 37—45, 1899 †.

In einem Institut, dessen Lage keine eigenen Zeitbestimmungen zulässt, wird die Controle sämtlicher Uhren in der nachstehenden Weise ausgeführt. Eine Normaluhr bester Construction, die nach Möglichkeit gegen barometrische und thermometrische Einflüsse geschützt ist, controllirt alle 15 Sec. eine zweite Normaluhr, die ihrerseits wieder nach jeder Minute 200 andere Uhren regulirt. Beide Normaluhren werden täglich einmal durch ein Zeitsignal aus Green-

wich kontrollirt. Das bei dieser Einrichtung zur Anwendung gelangte Uebertragungssystem näher zu schildern, würde über den Rahmen der vorliegenden Referate hinausgehen. *Bd.*

H. GRUBB. Proposal of the utilization of the „Marconi“ system of wireless telegraphy for the control of public and other clocks. Proc. Dublin (N. S.) 9, 45—49, 1899 †.

Um die Störungen, welche bei der Controlle der Uhren auf elektrischem Wege durch Inductionsströme in benachbarten Telegraphen- und Telephonleitungen oder durch fahrlässig herbeigeführte Kurzschlüsse entstehen können, zu beseitigen, wird in Vorschlag gebracht, die Normaluhr mit einem MARCONI'schen Apparate in Verbindung zu bringen, während die übrigen Uhren je mit einem Cohärer zu versehen sein würden. Die Uhrcorrectionen sind dann in bestimmten Intervallen durch elektrische Wellen zu bewirken. *Bd.*

C. BARUS. The rates of a rocking watch with remarks on a gravitational pendulum. Phil. Mag. (5) 50, 595—604, 1900 †.

Bei einem in einem hölzernen Ringe angebrachten alten Uhrwerk wurde beobachtet, dass die Schwingungen von Uhr und Gehäuse, welche mittels eines Stiftes auf einem Messerrücken angebracht war, mit den Schwingungen des Steigrades übereinstimmten. Dieser Fall wird als ein Beispiel für die Bewegung eines Systems mit zwei Graden der Freiheit, welches einer gezwungenen Bewegung folgen muss, behandelt. Durch an dem Ringe angebrachte Metallstücke wurde das Trägheitsmoment des Systems nach Belieben geändert. Es treten zwei verschiedene Gänge, einer im negativen Sinne mit langer Periode und einer im positiven Sinne mit kurzer Periode, auf. Die Beobachtungen werden zu der RAYLEIGH'schen Theorie der anomalen Dispersion in Beziehung gesetzt. Den Schluss bilden Ueberlegungen, in welcher Weise der Apparat zur Bestimmung von Gravitationsänderungen benutzt werden kann. *Bd.*

CN. FÉRY. Pendule à restitution électrique constante. C. R. 130, 1248—1250, 1900 †.

Enthält Vorschläge, um mittels eines elektrischen Antriebes die durch Reibung und Luftwiderstand eingetretenen Amplitudenänderungen aufzuheben und die Uhr somit dem freien Pendel zu nähern. Zu diesem Zwecke ist am Ende des Pendels ein Magnet angebracht, der bei jeder Pendelschwingung durch einen Trans-

formator, welcher beliebig geregelt werden kann, immer in gleicher Weise beeinflusst wird. Den Schluss bilden Betrachtungen über den durch die aufgewandte Energiemenge erzielten Nutzeffect. *Bd.*

A. CORNU. Action du champ magnétique terrestre sur la marche d'un chronomètre aimanté. C. R. 131, 859—865, 1900†.

An einem sogenannten Halbchronometer, das durch Unvorsichtigkeit in die Nähe eines starken Elektromagneten gebracht und dadurch dauernd magnetisirt wurde, sind Versuche angestellt, um die Gangstörungen durch eine Formel berücksichtigen oder durch eine Compensationseinrichtung aufheben zu können. Die Beobachtungen fanden bei horizontaler Lage der Uhr und verschiedenen Azimutalstellungen statt. Die abgeleitete Formel stimmt mit der von PHILLIPS zur Beseitigung des Einflusses der Schwere auf eine vertical hängende Uhr, deren Unruhe nicht genügend äquilibrirt ist, gefundenen überein. Die Compensationseinrichtung wurde dadurch hergestellt, dass an die Stelle der Uhr eine Korkscheibe trat, welche mit einer kleinen Busssole anstatt der Unruhe versehen wurde. Darüber brachte man eine Magnetnadel in solcher Entfernung an, dass die Bussolennadel astatisirt wurde. Brachte man nun die Uhr in die Lage der Scheibe, so zeigten sich die Gangstörungen verschwunden. *Bd.*

L. G. DE COPPET. Sur la température du maximum de densité des solutions aqueuses du chlorure d'ammonium et des bromure et iodure de lithium. C. R. 131, 178, 1900†.

Die Temperatur des Dichtemaximums, sowie das Verhältniss der Abweichung dieser Temperatur von der des Dichtemaximums des reinen Wassers zu der Anzahl der gelösten Grammmoleküle in einem Liter Wasser sind für die oben genannten Verbindungen in einer Tabelle zusammengestellt. *Bd.*

L i t t e r a t u r.

Procès Verbaux du comité international des poids et mesures. 103 S. Paris, Gauthier-Villars 1900.

K. PEARSON. On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can reasonably supposed to have arisen from random sampling. Phil. Mag. (5) 50, 157—175, 1900†.

Der rein mathematische Inhalt der Abhandlung gestattet keinen Auszug.

ANDRADE. A propos de deux problèmes de probabilités. C. R. 130, 395—396, 1900 †.

Ergänzung und Berichtigung einer früheren Mittheilung. Bd.

J. C. WILSON. Inverse or „a posteriori“ probability. Nature 63, 154—156, 1900 †.

N. HERTZ. Wahrscheinlichkeits- und Ausgleichungsrechnung. Sammlung Schubert 19, IV u. 381 S. Leipzig, Göschen 1900.

W. VELTMANN. Nachtrag zu meiner Herleitung der Interpolationsformeln. ZS. f. Math. u. Phys. 45, 337—338, 1900.

HERBERT S. RICE. The theory and practice of interpolation, including mechanical quadrature and other important problems concerned with the tabular values of functions, with the requisite tables. 234 S. Washington D. C., Lynn. Mass., The Nichols Press 1899.

CLAUDIO PASINI. Orologi solari: costruzioni grafiche e calcolo degli orologi solari e delle meridiane a tempo medio, loro pratica esecuzione e storia. 8^o. IX. u. 172 S. Padova, Angelo Draghi, 1900.

J. DOMKE. Ein neues Winkelmessinstrument. ZS. f. Instrk. 20, 360—362, 1900.

Étude sur le niveau à bulle. Bruxelles, Polleunis et Centerick, 1900.

SAIGEY. Les poids et mesures du système métrique. 16. éd. 36 S. Paris, librairie Hachette et Ci., 1900.

P. E. SHAW. Dispositif micrométrique pour la mesure des déplacements d'une membrane téléphonique. L'éclair. électr. 23, 196, 1900.
Scheel.

1 c. Apparate für Unterricht und Laboratorium.

J. R. WOOD. Neue Röhrenlibelle. Der Mechaniker 8, 20, 1900 †.

Um ein schnelleres und zuverlässigeres Ablesen der Blasenstellung bei Aetherlibellen zu ermöglichen, wird auf der unteren Hälfte des Glasrohres der ganzen Länge nach ein breiter Emaillestreifen angebracht, der in der Mitte, also unterhalb der Luftblase, in seiner ganzen Länge von einem dunkeln, 2 bis 3 mm breiten Streifen unterbrochen wird. Beim Sehen von oben erscheint der dunkle Streifen vergrößert, während er an der Stelle der Luftblase in seiner natürlichen Breite erscheint. Der Aether wird ausserdem grün fluorescirend gemacht, damit die Luftblase sich sichtbarer abhebt.

B. N.

H. REBENSTORFF. Entzündung von Natrium auf Wasser in reinem Sauerstoff. ZS. f. Unterr. 13, 32, 1900 †.

Das auf Wasser befindliche Natrium entzündet sich, wenn es sich in einer Sauerstoffatmosphäre befindet. Ein Entzünden tritt auch auf kaltem Wasser in Luft ein, wenn die Bewegung des Natriums auf Wasser dadurch gehindert wird, dass man das Metall auf Filtrirpapier legt.

B. N.

H. REBENSTORFF. Verbrennung von Magnesium in Wasserdampf. ZS. f. Unterr. 13, 31—32, 1900 †.

Das siedendes Wasser enthaltende Becherglas wird mit einem ein 2 cm weites Loch besitzenden Stück Schablonenkupfer bedeckt. Das brennend in den Wasserdampf eingeführte Metall brennt ohne Lichtschwächung weiter.

B. N.

H. REBENSTORFF. Verbrennung von Magnesium in Kohlensäure. ZS. f. Unterr. 13, 32, 1900 †.

Ruhiger und ohne Unterbrechung in Kohlensäure verbrennt Magnesiumband, wenn der Kohlensäure etwas Wasserdampf beigemischt ist.

B. N.

FRIEDRICH BRANDSTÄTTER. Der Schwefelkohlenstoff im physikalischen und chemischen Experimentalunterricht. ZS. f. Unterr. 13, 13—18, 1900 †.

Verf. theilt zehn Versuche mit, die mit einfachen Mitteln ausgeführt werden können und sich als sehr lehrreich in physikalischer und chemischer Hinsicht erweisen.

B. N.

VON HOEPFLINGEN. Physikalische Apparate. Vierteljahrsber. d. Wien. Ver. z. Bef. d. phys.-chem. Unterr. 5, 45, 1900 †.

1. Der Apparat für statische Versuche (Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften, Gleichgewichtsarten, statische Momente, geradliniger und Winkelhebel, Gesetze der Wage) gestattet, eine grössere Zahl von Rechenaufgaben experimentell zu controlliren.

2. Modell zur Erläuterung der Aberration des Lichtes. Mit diesem Modell lässt sich auch die Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichtes nach der BRADLEY'schen Methode nachweisen, und zwar lässt sich das Verhältniss der Geschwindigkeiten des Beobachters und des Lichtstrahles variiren.

3. Funkeninductor ohne Condensator mit WEHNELT'schem Unterbrecher. Um die hohen Temperaturen der Säure zu vermeiden, wird mittels zweier aus Gummischläuchen gebildeten Heber

kalte Säure von einem höher gestellten Gefäße beständig zugeführt, während die erwärmte nach unten abläuft. *B. N.*

W. LERMANTOFF. Appareils simples pour la démonstration expérimentale de quelques principes de mécanique, à l'usage de l'enseignement élémentaire. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 31, 66, 1899. Journ. de phys. (3) 10, 152—153, 1901 †.

Mit den Apparaten soll nachgewiesen werden: 1) Die inneren Kräfte vermögen einen starren Körper nicht in Bewegung zu setzen. 2) Der Schwerpunkt eines Systems kann durch die Wirkung innerer Kräfte nicht fortbewegt werden. 3) Die Empfindlichkeit einer Wage steht im umgekehrten Verhältniss zu dem Gewichte ihres Wagebalkens. Wegen der Herstellung und Benutzungsweise der an sich sehr einfachen Apparate wird auf das Original verwiesen. *B. N.*

FRIEDRICH BRANDSTÄTTER. Zwei einfache Apparate für die Lehre der Mechanik. ZS. f. Unterr. 13, 275—277, 1900 †.

1. Ein Bewegungsparallelogramm. In einem Rahmen lässt sich ein horizontaler Stab auf und ab bewegen. Auf diesem sitzt eine verschiebbare Kugel, die durch Schnüre in horizontaler und verticaler Richtung derart geführt wird, dass beim Senken des Stabes die Kugel die Diagonale beschreibt.

2. Ein verschiebbares Parallelepiped mit Schwerpunkt und Schwerlinie. In der Mitte des aus flachen Stäben zusammengesetzten, beweglichen Parallelepipeds hängt an einem horizontalen Stabe ein Pendel herab. Durch Verschieben lässt sich zeigen, dass ein Körper so lange im stabilen Gleichgewicht ruht, als seine Schwerlinie die Unterstützungsfläche trifft. *B. N.*

R. KOTTENBACH. Bestimmung der Schwerebeschleunigung g durch Photographie von Stimmgabelschwingungen. ZS. f. Unterr. 13, 198—201, 1900 †.

Bei dem vorliegenden Apparate werden zwei, den bisherigen ähnlichen Apparaten anhaftende Fehlerquellen vermieden, auf die hier des Raumes wegen nicht näher eingegangen werden kann. *B. N.*

WILL. C. BAKER. Description of a new Atwood's Machine and stop clock. The Phys. Rev. 11, 105—109, 1900 †.

Die Freigabe des Fallgewichtes und die Einrückung der Uhr erfolgt durch zwei hinter einander geschaltete Elektromagnete. Die

Ausrückung der Uhr wird durch einen in einem besonderen Stromkreis befindlichen Elektromagneten bewirkt. Die Einrichtung der Uhr und die Einrückungsvorrichtungen ergeben sich unmittelbar aus den beigegebenen Figuren. *B. N.*

K. SCHREBER. Zur Geschichte der Fallmaschine. *ZS. f. Unterr.* 13, 201—203, 1900 †.

Schon 30 Jahre vor Atwood hat C. G. SCHÖBER einen der Atwood'schen Fallmaschine ähnlichen Apparat benutzt. *B. N.*

M. BLASENDORFF. Einige einfache Apparate zur Demonstration des Kräfteparallelogramms, der schiefen Ebene und des Keils. *ZS. f. Unterr.* 13, 153—157, 1900 †.

Die Apparate sind zusammengestellt aus Holzstäben, auf denen sich Hülsen verschieben lassen. Durch diese Hülsen werden Schnüre geführt, die über Rollen gehen und ein Gewicht tragen. Aus den beigegebenen Zeichnungen lässt sich auch die Handhabung der Apparate unmittelbar erkennen. *B. N.*

C. E. LINEBARGER. A new form of the spiral spring balance. *The Phys. Rev.* 11, 110—111, 1900 †.

Das Gestell der Federwage ist mittels einer GALL'schen Kette in seinem Innern teleskopartig verstellbar. Das untere Federende ist mittels eines Aluminiumstückes in einen Glaszylinder geführt, so dass seitliche Abweichungen der Feder ausgeschlossen und die Schwingungen bald gedämpft sind. *B. N.*

W. ELSÄSSER. Die experimentelle Behandlung der gleichförmig beschleunigten Bewegung im Unterricht. *ZS. f. Unterr.* 13, 193—198, 1900 †.

Statt der Atwood'schen Fallmaschine, bei der die Beobachtung jedesmal auf einen einzelnen, bestimmten Zeitpunkt beschränkt ist, wird ein einfacher Apparat benutzt, um die Fallgesetze graphisch zu erhalten. Wegen des Apparates selbst und seiner vielfachen Verwendungsweise ist das Original zu Rathe zu ziehen. *B. N.*

A. VON OBERMAYER. Versuche über das Rollen auf kreisförmiger Bahn. *ZS. f. Unterr.* 13, 264—268, 1900 †.

Um bei dem Nachweise der Grundgesetze der Mechanik frei zu sein von den Begleiterscheinungen, lässt man den Körper auf

Schienen rollen, die nach einem Kreisbogen gekrümmt sind. Hinter einem derartigen Apparate lässt man ein Pendel schwingen, dessen Schwingungsmittelpunkt einen Halbmesser beschreibt, der mit dem der Schienen übereinstimmt. Die Versuche werden rechnerisch verfolgt.

H. REBENSTORFF. Schulversuche mit dem **CARTESIANI'schen** Taucher. S.-A. 14 S. Abh. Ges. Isis Dresden 1900, Heft 1 †. ZS. f. Unterr. 13, 249—255, 1900 †.

Der Taucher wird aus einem Reagenzglase hergestellt. Dabei werden die Methoden mitgeteilt, wie der Taucher sich am besten füllen lässt und wie er bei den Schulversuchen zu verwenden ist.

B. N.

C. SORDES ELLIS. Works laboratory burette rack. Chem. News 81, 29—30, 1900 †.

Aus Latten wird ein Rahmen gefertigt, an welchem die Büretten mittels charnierartiger Klammern leicht auswechselbar festgehalten werden. An den beigegebenen Figuren ist die Construction unmittelbar zu erkennen.

B. N.

F. J. ROGERS. Apparatus for demonstrating **BOYLE's** law. The Phys. Rev. 11, 112—114, 1900 †.

Der Apparat besteht aus einer rechtwinkelig gebogenen Glasröhre, deren einer Schenkel am Ende geschlossen, während das Ende des anderen U-förmig nach aussen gebogen ist und offen bleibt. Die Verwendungsweise wechselt mit der Lage des geschlossenen Schenkels, entweder ist dieser vertical oder horizontal. Das Original enthält noch Versuchsreihen, aus denen mit Hülfe der Abbildungen die Anwendung des Apparates zu ersehen ist.

B. N.

EDUARD MAISS. **MELDE'sche** Röhren zur Prüfung des **MARIOTTE'schen** und **GAY-LUSSAO'schen** Gesetzes. ZS. f. Unterr. 13, 337—338, 1900 †.

Am besten eignet sich eine Barometerröhre von 800 cm Länge und 3 mm Durchmesser, die sich an jedem Ende vertical aufhängen lässt. Nach sorgfältiger Calibrirung der Röhre wird diese mit Quecksilber in einer Länge von 20 bis 30 mm gefüllt. Die weiteren Einzelheiten der Versuchsanordnung sind aus dem Original zu ersehen.

B. N.

H. RABE. Ueber Gas- und Flüssigkeitsmessungen. D. Mech.-Ztg. 1900, 108—109 †.

Der „Hahnmesser“ dient zur Messung continuirlicher Ströme von Gasen und Flüssigkeiten und beruht auf der bekannten Messung der Druckdifferenz eines gedrosselten Stromes mittels Manometers, das bei Gasen die Schenkel nach abwärts gerichtet haben muss. Der Hahn dient zur Erzielung bestimmter, an einer Scheibe ablesbarer Drosselungen. Der „Hahntheiler“ dient zur Abzweigung von Strömen von bestimmter Stärke von einer Hauptleitung und beruht auf dem nämlichen Princip wie der Hahnmesser. B. N.

CARL FORCH. Ein Vorlesungsversuch aus der Lehre vom Gasdruck. Phys. ZS. 1, 574—575, 1900 †. ZS. f. phys. Unterr. 14, 91—92, 1901.

Der von WARBURG (Verh. d. phys. Ges. zu Berlin 11, 21, 1892) angegebene Versuch zur Demonstration der Abhängigkeit des Gasdruckes von der Höhe und dem specifischen Gewichte der auf der betreffenden Fläche ruhenden Gassäule liess sich nur auf in Luft verbrennbare Gase anwenden. Verf. hat durch eine kleine Aenderung den Versuch auf alle Gase ausgedehnt. Hierfür sind zwei Methoden angegeben, wegen deren Einzelheiten auf das Original verwiesen wird. B. N.

G. H. WOOLLATT. The universal eudiometer. Chem. News 82, 151, 1900 †.

Das Instrument gestattet, die Temperatur, den Druck und das Volumen eines Gases genau abzulesen und eignet sich besonders zur Demonstration des BOYLE'schen Gesetzes. Der Apparat besteht aus einer U-Röhre, deren kürzerer Schenkel oben durch einen Dreiweghahn abgeschlossen ist. Der andere, oben offene Schenkel von ca. 1 m Länge besitzt unten vor der Krümmung einen Hahn. Die Scala des kürzeren Schenkels ist verschiebbar. Die beigegebene Figur lässt die nähere Einrichtung unmittelbar erkennen. B. N.

W. NIEHLS. Neue Glasapparate. D. Mech.-Ztg. 1900, 227—228 †.

1. Ein Apparat zur Demonstration des Gasdruckes. Auf einem umlegbaren Brette montirt ist eine oben und unten mit Erweiterungen versehene und durch Hähne abschliessbare Glasröhre, welche eine constante Quecksilbermenge enthält. Die Scala ist verschiebbar und besitzt eine Theilung nach Millimetern und eine solche nach Atmosphären. Dadurch lässt sich die Röhre je nach dem Schliessen des

oberen oder des unteren Hahnes als Barometer oder als Manometer verwenden.

2. Vorrichtung an HOFMANN'schen Wasserzersetzungsgapparaten. Um das Herausspritzen von Flüssigkeit zu verhüten, wird das Rohr über dem Hahne mit einem Trichter umgeben, der entweder angeblasen ist oder mittels Gummischlauches übergeschoben werden kann.

B. N.

JOB. Appareil gazométrique. Journ. de Phys. (3) 9, 347—349, 1900 †. Séances soc. franç. de phys. 1900, 42—43, 34* †.

Ohne Wiedergabe der Figur lässt sich der Apparat und seine Gebrauchsweise in Kürze nicht hinreichend deutlich beschreiben; es sei daher auf das Original verwiesen.

B. N.

J. RIBAN. Sur un nouveau gazomètre à pressions constantes et variables à volonté. Bull. soc. chim. (3) 24, 222—226, 1900 †. Journ. de Phys. (3) 9, 343—347, 1900 †. Séances soc. franç. de phys. 1900, 38—42, 18* †.

Ohne Wiedergabe der Figuren lässt sich in Kürze kein ausreichend deutliches Bild geben. Es sei daher auf das Original verwiesen.

B. N.

E. DOWZARD. A combined exhaustor and blower. Chem. News 81, 53—54, 1900 †.

Mittels der äusseren Umhüllung eines KIPP'schen Apparates ist durch Verbindung mit einer Wasserstrahlluftpumpe gleichzeitig ein Gebläse hergestellt. Die Mischung von Luft und Wasser wird statt ins Freie in den KIPP'schen Apparat geleitet, auf dessen Boden sich das Wasser ansammelt, während die Luft durch ein Glasrohr hindurch ausströmt. Die Höhe des Flüssigkeitsspiegels wird durch die untere Ausflussöffnung am KIPP'schen Apparate reguliert. Die Wirkungsweise des Apparates als Luftpumpe weicht von der sonst bekannten Wasserstrahlpumpe nicht ab.

Bd.

F. W. BRAUN. Universalverbindungsstück für Schläuche. D.R.-G.-M. Nr. 124177. D. Mech.-Ztg. 1900, 67 †.

Um Schläuche verschiedenen Querschnittes verbinden zu können, wird ein Metallrohr mit verjüngenden Schlauchansätzen benutzt. In der Mitte des Rohres ist ein Gummiring zum Schutze gegen zu hartes Aufstossen angebracht. In dem Rohre selbst kann auch ein

Thermometer angebracht werden, um die Temperatur der durchströmenden Flüssigkeit ablesen zu können. B. N.

WILL. C. BAKER. A lecture demonstration in wave motion. The Phys. Rev. 10, 175—177, 1900 †. Phys. ZS. 1, 557, 1900.

Sehr geeignet ist der durch seine Einfachheit sich auszeichnende Wellenapparat, der im Wesentlichen aus einer grossen Quecksilberwanne besteht, deren glatter Boden weiss angestrichen ist und die mit Tinte schwach gefärbtes Wasser enthält. Durch Eintauchen eines kleinen Bechers werden nach allen Richtungen Wellen erregt, und zwar lassen sich damit die verschiedenen Wellen und die Wellengesetze zur Darstellung bringen, indem man das wiederholte Eintauchen und Herausziehen des Bechers in einen bestimmten Zusammenhang bringt mit der Schwingungsphase der einmal erzeugten Welle und sich Glasscheiben, Linsen etc. zur Darstellung der Reflexion, Brechung etc. bedient. B. N.

H. J. OOSTING. Demonstration erzwungener longitudinaler Schwingungen. ZS. f. Unterr. 13, 214—215, 1900 †.

Mit dem von dem Verf. construirten Apparate lassen sich bei Kautschukfäden nicht nur erzwungene transversale, sondern auch erzwungene longitudinale Schwingungen erregen und Knotenpunkte derselben nachweisen, die mittels Photographie festgehalten werden. B. N.

RICHARD SCHULZE. Neue Klangfiguren. ZS. f. Unterr. 13, 277—278, 1900 †.

Statt der runden Scheiben zur Erzeugung der Klangfiguren durch Longitudinalschwingungen eines Stahlstabes benutzt der Verf. Platten von verschiedener Form und verschiedenem Material und erzielt damit zahllose neue Figuren, insbesondere durch Stäbe von verschiedener Länge. B. N.

MAXIMILIAN ROSENFELD. Vorlesungsversuche. ZS. f. Unterr. 13, 261—264, 1900 †.

Wir beschränken uns auf die Anführung der Versuche, zumal ohne Figuren in Kürze die Apparate sich nicht beschreiben lassen.

1. Ein vereinfachter Apparat zur volumetrischen Elektrolyse.
2. Synthese der Salzsäure.
3. Eine einfache Methode zur Theilung der Flamme.
4. Ueber das Tönen der getheilten Flamme. B. N.

ERNST RUHMER. Eine neue Anordnung der „sprechenden Bogenflamme“. Der Mechaniker 8, 279—280, 1900 †.

Von der Bogenlampe führt eine mit Widerstand versehene Abzweigung nach dem Mikrophon. Statt des Mikrophons lässt sich auch ein zweiter Flammenbogen benutzen, der hinter den ersten geschaltet ist, so dass der eine aufnimmt und der andere wiedergibt.

B. N.

ERNST RUHMER. Ein einfaches Telephon. Der Mechaniker 8, 277—278, 1900 †.

Bei dem gewöhnlichen Familienphonographen wird der Trichter mit der Membran und die conische Zinkwalze entfernt und dafür ein Messingcylinder gebraucht, auf dessen eingeschnittenem Gewinde ein Klaviersaitendraht aufgewunden wird. Bezüglich der Schaltungsweise und weiterer Einzelheiten sind die Zeichnungen des Originals zu Rathe zu ziehen.

B. N.

CARL ROSENBERG. Ein Hohlspiegelversuch. ZS. f. Unterr. 13, 27—29, 1900 †.

Der Versuch behandelt die Verschiedenartigkeit der Bilder, welche von einem schattenwerfenden Körper, der ausserhalb der Axe innerhalb der einfachen und sodann wieder zwischen der einfachen und doppelten Brennweite in das Bereich eines Bündels Parallelstrahlen gebracht war, auf einen Schirm geworfen werden.

B. N.

E. J. FORMÁNEK. Apparat zur Demonstration der Absorptionsspectra. D. Mech.-Ztg. 1900, 41—43 †.

Auf dem Umfange einer um eine horizontale Axe drehbaren Scheibe sind 24 Stifte angebracht, auf die die mit Korkstöpseln verschlossenen Reagenzgläser mit den entsprechenden Lösungen gesteckt werden. Die Lösungen sind mitgetheilt, um die Absorptionsbänder im Spectrum in bestimmter Reihenfolge zu sehen.

B. N.

A. ZINGER. Stromspectra. ZS. f. Unterr. 13, 336, 1900 †.

Zur Demonstration der Vertheilung der elektrischen Stromlinien in zwei Dimensionen wird auf eine Glasplatte ein Stück Filtrirpapier gelegt, das z. B. mit Zinkvitriollösung getränkt und mit feinen Zinkfeilspänen bestreut ist. In zwei oder mehreren Punkten werden die mit einer Dynamomaschine verbundenen Elektroden angelegt. Nach Stromschluss tritt in Folge des an jedem Feilspane stattfindenden

elektrolytischen Niederschläges das Bild der Vertheilung der Stromlinien bald deutlich hervor. *B. N.*

ERNST BECKMANN. Neue Vorrichtungen zum Färben nichtleuchtender Flammen (Spectrallampen). S.-A. des 26. Bandes der Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. Nr. 1. 23 S. Mit 2 Tafeln. Leipzig, Verlag von B. G. Teubner, 1900.

Die Färbung der Flammen erfolgt durch Zerstäubung mittels poröser Körper und Pressluft. Die besondere Versuchsanordnung ist aus den beigegebenen Figuren zu ersehen. Wegen näherer Kenntniss der Einzelheiten sei auf das Original verwiesen. *B. N.*

WILHELM LETTERMANN. Ein Apparat zur Veranschaulichung des Accommodationsvorganges. ZS. f. Unterr. 13, 213—216, 1900 †.

Verfasser construirte eine Flüssigkeitslinse mit durchsichtigen Celluloidwandungen. Je nach dem Flüssigkeitsdrucke ändert sich die Brennweite. *B. N.*

VICTOR BIERNACKI. Ein Apparat zur Bestimmung des Wärmeausdehnungscoëfficienten des Quecksilbers. ZS. f. Unterr. 13, 217—218, 1900 †.

Der Apparat besteht aus zwei U-Röhren, die durch ein gemeinsames Rohr mit Hahn mit einander verbunden sind. Durch Ansaugen der Luft steigt das Quecksilber in jedem Schenkel, so dass in jedem Schenkel die gleiche Höhendifferenz vorhanden ist. Die U-Röhren befinden sich in je einem Cylinder; durch den einen wird Wasserdampf geleitet und in dem anderen ist Wasser von gewöhnlicher Temperatur nebst einer Rührvorrichtung. *B. N.*

A. H. BORGESIUS. Noch ein Luftthermometer. ZS. f. Unterr. 13, 26, 1900 †.

An das Thermometergefäß ist eine U-förmige Manometerröhre mittels eines Stückes Kautschukschlauch angeschlossen. Die Construction ist sehr einfach, die Scala verläuft in gewöhnlichem Sinne, während eine zweite Scala dem Lehrer gestattet, den Vorgang zu controlliren. Weitere Einrichtungen sind unmittelbar aus der Figur zu entnehmen. *B. N.*

ALEXANDER VON KALECSINSZKY. Ein einfacher Thermoregulator. ZS. f. analyt. Chem. 39, 698—699, 1900 †.

Der von FR. BOLM in der ZS. f. analyt. Chem. 39, 315, 1900 beschriebene Thermoregulator stimmt im Princip und im Wesentlichen in der Construction mit dem in der ZS. f. analyt. Chem. 25, 190—194, 1886 erläuterten überein. Der Glashahnverschluss ist ersetzt durch einen mit Gummischlauch versehenen Glasstab, das im Kasten befindliche Glasgefäß durch ein bei höherer Temperatur leicht oxydirbares und deshalb weniger gutes Metallgefäß. B. N.

FR. BOLM. Ein einfacher Thermoregulator. ZS. f. analyt. Chem. 39, 315—317, 1900 †.

Als Thermoregulator dient ein U-Rohr mit Quecksilber. Jeder Schenkel hat einen seitlichen Ansatz. Das Glas tritt durch ein unten schief abgeschnittenes, mit Nothloch versehenes Rohr ein, das mittels Kork in dem einen Schenkel befestigt ist, und geht durch den seitlichen Ansatz nach dem Brenner. Durch den zweiten Schenkel wird die Verbindung mit einem im Trockenschrank befindlichen, als Luftthermometer dienenden Kölbchen hergestellt. Sobald die gewünschte Temperatur nahezu erreicht ist, wird der seitliche Ansatz dieses zweiten Schenkels abgeschlossen, so dass das Quecksilber nun gehoben wird. Weitere Details lassen die Figuren unmittelbar erkennen. B. N.

ARMAND GAUTIER. Four à températures fixes se réglant à volonté. Bull. soc. chim. (3) 23, 326—331, 1900 †.

Der Verbrennungsofen hat die Form einer Röhre, auf deren Länge ein hohes Kamin sitzt. Die 24 in zwei Reihen angeordneten Bunsenbrenner sind gegen die Axe geneigt. Die weiteren Einrichtungen ergeben sich aus den verschiedenen Zeichnungen, ohne deren Wiedergabe eine kurze, hinreichend deutliche Beschreibung nicht möglich ist. B. N.

A. H. BORGESIUS. Hydraulischer Apparat zur Erläuterung elektrischer Erscheinungen. ZS. f. Unterr. 13, 26—27, 1900 †.

Ohne Beifügung der Abbildung des an sich einfachen, aus Glasröhren zusammenstellbaren Apparates lässt sich in Kürze kein hinreichend deutliches Bild entwerfen. B. N.

HANS LOHMANN. Schulversuche aus der Elektrizitätslehre. ZS. f. Unterr. 13, 310—314, 1900 †.

An 12 Versuchen zeigt der Verf., wie sich mittels einfacher Mittel wichtige Erscheinungen und Gesetze aus der Elektrizitätslehre

nachweisen lassen. Schon wegen der beigegebenen Figuren ist es nöthig, im Uebrigen auf das Original zu verweisen. *B. N.*

H. REBENSTORFF. Elektrisiren des Elektrophors ohne Reiben. ZS. f. Unterr. 13, 31, 1900 †.

Behufs stärkerer Wirkung wird das Elektrophor mit der Influenzmaschine geladen wie eine FRANKLIN'sche Tafel. *B. N.*

H. PFLAUM. Versuche mit einem Vacuumelektroskop. ZS. f. Unterr. 13, 258—260, 1900 †.

Der schon in Wied. Ann. 1, 290, 1900 beschriebene Apparat ist hinsichtlich der Form abgeändert worden. Wegen der damit anzustellenden Versuche sei auf das Original verwiesen. *B. N.*

VICTOR VON LANG. Elektrostatisches Drehfeld. Vierteljahrsschr. des Wien. Ver. z. Bef. d. phys. u. chem. Unterr. 5, 44—45, 1900 †.

Durch Einschaltung der Spule eines Inductoriums in einen Doppelcondensator ergibt sich eine Phasenverschiebung der Wechselströme der zwei Condensatoren. In Folge dessen bildet der Raum zwischen den beiden Condensatoren ein elektrisches Drehfeld, in dem sich ein Hohlcyllinder aus Holz, Papier u. s. w. dreht. Auch ausserhalb der Condensatoren befindet sich ein Drehfeld, aber mit umgekehrtem Drehsinn. *B. N.*

KARL ROSENBERG. Ein Versuch mit der Leydener Batterie. ZS. f. Unterr. 13, 29—30, 1900 †.

Verf. beschäftigt sich eingehend mit dem TYNDALL'schen Versuche der elektrischen Entladung durch eine aus Eisenhäkchen bestehende Kette, welche im Dunkeln momentan lebhaftes Eisenfunken auf der ganzen Länge liefert. Der besten Versuchsanordnung wegen sei auf das Original verwiesen. *B. N.*

H. REBENSTORFF. Die Verwendung von HOFMANN's Wasserzersetzungsgesetz als Voltameter. ZS. f. Unterr. 13, 332—333, 1900 †.

Sind die Gasansammlungsrohre eines HOFMANN'schen Wasserzersetzungsgesetzes nicht calibriert, so lässt sich der Apparat dennoch als Voltameter verwenden, wenn man das mittlere lange Trichterrohr in geeigneter Weise mit zwei Marken versieht und bei jedem Versuche die Zeit misst, die beim Ansteigen der Flüssigkeit von der unteren bis zur oberen Marke vergeht. Wegen der anzubringenden Marken sei auf das Original verwiesen. *B. N.*

A. KLEINER. Depositifs nouveaux pour la démonstration de quelques principes de physique. Arch. sc. phys. et nat. (4) 10, 445—449, 1900 †.

Die Apparate betreffen ein Ampèremeter von einfacher Form, die Rotationsbewegung in einem homogenen magnetischen Felde und die Demonstration der dielektrischen Polarisation. Wegen der Einzelheiten ist des Raumes wegen auf das Original verwiesen. B. N.

J. MOOSER. Modell zur Veranschaulichung des Stromlaufs in Drehstromleitern. ZS. f. Unterr. 13, 335—336, 1900 †.

Mittels eines Räderwerkes lassen sich drei rechteckförmige Blechflügel, deren lange Mittellinien in einer Ebene parallel liegen, in eine Drehung von gleicher Richtung und von gleicher Geschwindigkeit bringen. Die Flügel bilden Winkel von 120° mit einander. Aus der Projection der Breite der Flügel gewinnt man ein Bild vom Anwachsen und Abnehmen der Stromstärken, sowie vom Wechseln der in den Fernleitungen eines dreiphasigen Wechselstromsystemes verlaufenden Ströme. B. N.

A. W. KAPP. Ueber einen Teslatransformator ohne Oelisolation. ZS. f. Unterr. 13, 278—280, 1900 †.

Auf zwei Lagerblöcken einer Marmorplatte ruht eine Hartgummiröhre von 50 cm Länge und 7 cm Durchmesser. Im Inneren befinden sich auf einem Drittel der Länge auf einem Glasstab zehn Windungen eines 4 mm starken Drahtes als Primärspule. In einer Nut des Hartgummirohres sind 200 Windungen eines 0,8 mm starken besponnenen Drahtes, der nach dem Aufwickeln mit einem Schellacküberzug versehen wird. B. N.

W. NERNST. Ein elektrischer Platinofen. ZS. f. Elektrochem. 7, 253, 1900 †.

Der aus einer Platiniridiumdrahtspirale bestehende Heizcylinder ist umgeben von einem doppelwandigen, mit Isolirmasse ausgefüllten und durch einen festen Boden geschlossenen Cylinder aus Schiefer. Durch den Boden ragt ein Thermoelement zur Bestimmung der Temperatur, die sich bei 110 Volt und 2,4 Ampère bis 1450° steigern lässt. B. N.

STÖHNER und Sohn. Neue Bogenlampe mit Handregulirung. ZS. f. Unterr. 13, 59, 1900 †.

An einem Stativ, nach allen Richtungen verstellbar, ist eine

Art Scheere angebracht, deren längere Schenkel ausgebogen sind und die Kohlen fassen; zwischen den kürzeren, unter Federdruck stehenden Schenkeln befindet sich ein auf einer Schraube befindlicher Kegel behufs Einstellung des Lichtbogens. Aus der Figur ist die einfache Construction unmittelbar zu entnehmen. *B. N.*

E. GRUNMACH. Neue Röntgenröhre. *Der Mechaniker* 8, 19—20, 1900 †.

Zur Verhütung des Durchbrennens der Antikathode wird diese aus einem Metallcylinder mit platinhaltigem Boden hergestellt. Dieser steht durch ein Aluminiumrohr mit einem Glasansatz in Verbindung, in welchem Wasser aus einem isolirten Standgefäss dauernd circuliren kann. Das Wasser führt die Wärme weg, so dass die Röhre allen grossen Inductoren genügen soll. *B. N.*

M. DE WAHA. Das magnetische Feld. *ZS. f. Unterr.* 13, 314—323, 1900 †.

Der Verf. behandelt zunächst die Inductionerscheinungen mit Hilfe eines gewöhnlichen Spiegelgalvanometers. Mit diesem wird auch das Wesen der magnetelektrischen Maschinen dargelegt, daran schliessen sich an die Umwandlung mechanischer Arbeit in elektrische Energie, die Stabmagnete, die Selbstinduction, der lineare Felderregger und die Umwandlung elektrischer Energie in mechanische Arbeit. *B. N.*

M. TH. EDELMANN. Elektromagnete zum Experimentalgebrauch. *Elektrot.* *ZS.* 21, 794, 1900 †.

Die Magnetschenkel ruhen mittels grosser Eisenwürfel auf dem mit Stahlschrauben versehenen eisernen Gestell und sind derart verschiebbar, dass jede beliebige Axenstellung ermöglicht wird. Bei dem grösseren Modell sind die Würfel durch eiserne Winkel ersetzt. Natürlich sind alle für den Experimentalgebrauch üblichen Ergänzungstücke beigelegt. Unter den Abbildungen befindet sich der aus einem Schenkel bestehende, beliebig im Raum drehbare Elektromagnet, der bestimmt ist, Fremdkörper aus Stahl oder Eisen aus dem Auge zu entfernen. *B. N.*

O. EHRHARDT. Die Erscheinungen der Voltainduction in schulgemässer Darstellung. *ZS. f. Unterr.* 13, 129—138, 1900 †.

Anschliessend an einen früheren Aufsatz „Die Erscheinungen der Magnetinduction in schulgemässer Darstellung“ (*ZS. f. Unterr.* 12, 63, 1899) wird jetzt eine Gruppe von Versuchen zusammen-

gestellt, die die Erscheinungen der Voltainduction in schulgemässer Darstellung zum Gegenstand haben. Da vielfach auf den früheren Aufsatz zurückgegriffen wird, so ist dessen Kenntniss für das Verständniss des vorliegenden erforderlich. B. N.

L i t t e r a t u r.

- W. WEITZ. Physikalische Schülerversuche. 21 S. Köln 1900.
- E. SCHUSCH. Einige Apparate für den physikalischen Unterricht auf der Unterstufe der Mittelschulen. 50 S. Brünn 1900.
- K. HAAS. EDUARD MAISS und seine Gedanken über den physikalischen Unterricht. Vierteljahrsber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. Unt. 1900, Heft 2 u. 3.
- A. HÖFLER. EDUARD MAISS' Ideen und Leistungen zur Ausgestaltung des physikalischen Unterrichts. Vierteljahrsschr. d. Wien. Ver. z. Bef. d. phys. u. chem. Unt. 5, 31—39, 1900.
- A. FIGUIER. Étude sur la purification du mercure. 8°. 1900.
- D. KÄMPFER. Ueber das Magnalium. D. Mechan.-Ztg. 1900, 181—183.
- E. GRIMSEHL. Demonstration der Resonanz an zwei gleichen Pendeln. ZS. f. Unterr. 13, 161, 1900.
- H. WILDA. Die graphische Darstellung der Bewegung auf schiefer Ebene mit Reibung. ZS. f. Unterr. 13, 203—205, 1900.
- A. HÖFLER. Zur Nachahmung der Planetenbewegungen durch Magnete und durch Kreiskegelschwingungen. ZS. f. Unterr. 13, 138—141, 1900.
- Eine neue Form des PASCAL'schen Apparates. ZS. f. Unterr. 13, 190—191, 1900.
- ST. EPSTEIN. Ein neues Wasserstrahlgebläse für Niederdruck. Oesterr. Chem.-Ztg. 2, 497. [ZS. f. anal. Chem. 39, 577, 1900†.
- M. H. ITTNER. Modification of the water vacuum pump. Amer. Chem. Journ. 24, 253—255, 1900.
- RIBAN. Gazomètre à pressions constantes et variables à volonté. Soc. Franç. de Phys. No. 145, 1—2, 1900.
- FOURTIER und MOLTENI. Wissenschaftliche Demonstrationen mit Hülfe der Laterna magica. Anleitung zum Gebrauch derselben bei Demonstrationen von physikalischen und chemischen Versuchen. Ins Russische übersetzt von M. P. WOSKRESSENSKI. 136 S. Moskau 1900.
- K. T. FISCHER. Einfache Schulversuche zur Lehre von der Wärmestrahlung. ZS. f. Unterr. 13, 255—258, 1900.
- G. DORIAN. Wärme- und Feuchtigkeitsregulator. Bull. de Mulhouse 71, 249, 1900.

- V. BIERNACKI. Ueber die Anwendung einer Glühlampe zur Demonstration der HERTZ'schen und MARCONI'schen Versuche. ZS. f. Unterr. 13, 157—159, 1900.
- E. GRIMSWEHL. Demonstration bei Entladung Leydener Flaschen. ZS. f. Unterr. 13, 161—162, 1900.
- W. WEILER. Noch ein Vorlesungsversuch über die Entladungen. ZS. f. Unterr. 13, 218, 1900.
- H. REBENSTORFF. Nachweis vagabondirender Ströme. ZS. f. Unterr. 13, 159—161, 1900.
- ADAMI. Galvanometerversuche. ZS. f. Unterr. 13, 141—144, 1900.
- J. BEURIGER. Versuche über das Zwei- und Dreileitersystem. ZS. f. Unterr. 13, 144—146, 1900.
- G. ERCKMANN. Herstellung galvanoplastischer Abdrücke. ZS. f. Unterr. 13, 162—163, 1899. *Scheel.*

2. Dichte.

- G. GUGLIELMO. Descrizione d'un apparecchio per la determinazione della densità e della massa di quantità minime di un solido. Rend. Lincei (5) 9 [2], 261—269, 1900 †.

Um das scheinbare Gewicht eines festen Körpers in einer Flüssigkeit mit grösserer Genauigkeit, als mittels der hydrostatischen Wage erreichbar ist, zu bestimmen, bringt der Verf. denselben auf dem freien Arm eines vollständig eintauchenden, gegen die Horizontalebene geneigten Aräometers (vergleiche das Referat S. 56) in einer bestimmten Entfernung vom Drehpunkte an und bestimmt die dadurch hervorgebrachte Ablenkung. Das Gewicht des festen Körpers im Wasser lässt sich dann dadurch bestimmen, dass man die Ablenkung mit derjenigen vergleicht, welche ein bekanntes Gewicht hervorbringt oder dadurch, dass man dasjenige Gewicht ermittelt, welches unter denselben Bedingungen die gleiche Ablenkung hervorbringt. Ist A der Drehpunkt des Aräometers, B sein Schwerpunkt und C der Angriffspunkt des Auftriebs, so müssen für den Fall des Gleichgewichtes diese drei Punkte in einer Horizontalebene liegen, ferner müssen B und C in Bezug auf eine durch A gelegte Verticale auf derselben Seite gelegen sein und endlich muss die Gerade AB unterhalb AC liegen. Bilden AB und AC mit der Horizontalebene die Winkel θ und θ' , sind L und L' ihre Längen und ist P das Gewicht des Aräometers, Q die Grösse des Auftriebs,

δ das specifische Gewicht der Flüssigkeit, so ist die Gleichgewichtsbedingung:

$$PL \cos \theta = \delta QL' \cos \theta'.$$

Wird dann auf AC im Abstände l vom Drehungspunkt p aufgelegt, welches eine Ablenkung des Aräometers um den Winkel α bewirkt, so ist die neue Gleichgewichtsbedingung:

$$PL \cos (\alpha \pm \theta) = (QL' \delta + pl) \cos (\alpha \pm \theta'),$$

woraus für den Fall, dass θ , θ' und $\frac{pl}{QL'}$ sehr klein sind, folgt:

$$pl = QL' \delta (tg \theta' - tg \theta) tg \alpha = k. tg \alpha.$$

Die vom Verf. benutzten Aräometer bestanden aus einer gläsernen Hohlkugel von einigen Cubikcentimetern Inhalt, an welche einerseits ein dünner Glasstiel von 7 bis 10 cm Länge, andererseits die Vorrichtung zum Stützen des Aräometers angeschmolzen war. Die Abhandlung enthält genaue Angaben über die Einrichtung der letzteren, über die Bestimmung der Ablenkung, über die Vorrichtung zum Auflegen des Körpers und der Gewichte, über die Genauigkeit der Messung und andere Punkte, die sich im Auszuge nicht wiedergeben lassen.

Bgr.

CHAS. F. McKENNA. Ein neuer Apparat zur Bestimmung des Volumens. Journ. Amer. Chem. Soc. 21, 50—52, 1899. [ZS. phys. Chem. 36, 121, 1901 †.

An ein kugelförmiges Gefäß sind zwei enge, verticale, eingetheilte Röhren angeschmolzen, deren eine am oberen Ende mit einer Erweiterung versehen ist, die durch einen eingeriebenen, mit einem Tubus versehenen Glasdeckel verschlossen ist. Durch diese Röhre wird die pulverförmige Substanz, deren specifisches Gewicht bestimmt werden soll, eingeführt. An der zweiten Röhre wird das Volumen vor und nach der Einführung des pulverförmigen festen Körpers abgelesen, wobei die Flüssigkeit in der Röhre durch Ausübung eines passenden Druckes auf ihre Oberfläche auf eine Nullmarke eingestellt wird. Keine der Glasverbindungen steht in Berührung mit der Flüssigkeit, wodurch Undichtigkeiten vermieden werden.

Bgr.

VICTOR LENHER and J. LIVINGSTON R. MORGAN. Specific gravity and electrical resistance of tellurium. Journ. Amer. Chem. Soc. 22, 28—31, 1900. [Journ. Chem. Soc. 78, Abstr. II, 273, 1900 †. [Journ. phys. chem. 4, 332, 1900 †.

Das specifische Gewicht des Tellurs (aus der alkalischen Lösung des Oxyds durch Reduction mittels Zucker erhalten) schwankt zwischen 6,194 und 6,204 (Mittelwerth 6,1993). Zur Bestimmung des Leitungswiderstandes wurde das Tellur geschmolzen und in engen Glasröhren zum Erstarren gebracht. Die Werthe für den specifischen Leitungswiderstand schwanken ausserordentlich (zwischen 279 und 1152, Mittelwerth etwa 500), während MATTHIESON etwa 2000 fand. Die Structur ist demnach von ausserordentlichem Einfluss auf die Leitfähigkeit. Das Tellur dehnt sich beim Erstarren aus, so dass die Glasröhren mit flüssigem Tellur auch bei sehr vorsichtigem Abkühlen springen.

Bgr.

Z. ZAWALKIEWICZ. Bestimmung des specifischen Gewichtes weicher Fette. Monatsh. f. Chem. 15, 132. [ZS. f. analyt. Chem. 39, 66—67, 1900†.

Der Verf. bedient sich eines eigenthümlich gestalteten Pyknometers, welches nahe am Boden ein seitliches, neben dem Hals des Pyknometers endendes Ansatzrohr besitzt. Man verbindet durch Gummischläuche das letztere sowohl als den Hals des Pyknometers mit je einer verticalen, weiten, unten verjüngten Glasröhre und bringt das zu untersuchende Fett in die mit dem Hals verbundene Röhre. Dann erhitzt man die ganze Vorrichtung in einem Luftbad bis etwa 20° oberhalb des Schmelzpunktes des Fettes, welches im geschmolzenen Zustande das Pyknometer und die mit seinem Hals verbundene Röhre anfüllt, bis es in beiden Röhren gleich hoch steht. Aus dem Luftbad senkt man das Pyknometer allmählich (in 10 Minuten um je 3 mm) in ein darunter stehendes Kühlgefäss, durch welches beständig ein Strom kalten Wassers läuft, bis schliesslich das Pyknometer nebst den Ansätzen der mit ihm verbundenen Röhren in das Kühlwasser eintaucht, während die Röhren selbst sich noch im Luftbad befinden. In den Röhren bleibt das Fett noch geschmolzen, und die beim Erstarren des Fettes im Pyknometer eintretende Contraction wird durch das noch flüssige Fett ausgeglichen. Die Abkühlung dauert je nach der Grösse des Pyknometers anderthalb bis drei Stunden. Schliesslich hebt man das Pyknometer aus dem Kühlwasser, schneidet die Kautschukschläuche rasch ab, trocknet ab und wägt.

Bgr.

M. A. DENMICHEL. Ueber die Beziehungen zwischen der Scala des Aräometers von BAUME und der des Densimeters. Revue de la chim. anal. appliquée 6, 14, 25, 49 und 74. [ZS. f. analyt. Chem. 39, 516, 1900. [D. Mech.-Ztg. 1901, 47—48†.

Der Verf. vertritt die Ansicht, dass die Aräometer nach BAUME im Allgemeinen durch das Densimeter zu ersetzen seien; für die Technik möchte er jedoch die BAUME'sche Spindel mit rationeller Scala erhalten wissen. Weiterhin empfiehlt er, die Aräometer durch Volumeter zu ersetzen mit einer Eintheilung nach spezifischem Volumen, da die Theilung dieses Instrumentes eine gleichmässige ist.

Bgr.

FRIDTJOF NANSEN. On hydrometers and the surface tension of liquids. Published by the FRIDTJOF NANSEN fund for the advancement of science. Leipzig, Brockhaus, 1900(?), 87 S.†.

Die Abhandlung zerfällt in vier Theile. Im ersten werden die Ursachen erörtert, welche die Schwankungen und Unregelmässigkeiten in den Angaben der zur Bestimmung der Dichte des Meerwassers benutzten Aräometer hervorrufen, nämlich a) die ungenaue Bestimmung der Temperatur der Wasserschichten, in denen das Aräometer schwimmt; b) der elektrische Zustand des Aräometers, wie er beispielsweise beim Reinigen des Instrumentes hervorgerufen werden kann; c) die ungenügende Benetzung der Spindel; d) die Art und Weise, in welcher das Aräometer getrocknet wurde; e) eine auf der Oberfläche des Aräometers anhaftende Fettschicht; f) die Aenderung, welche das Seewasser beim Aufbewahren im Laboratorium, namentlich durch das Auftreten von Luftbläschen erfährt; g) das Vorhandensein von Staubtheilchen auf der Wasseroberfläche; h) die Erschütterung des das Meerwasser enthaltenden Glaszylinders; i) der Einfluss, den ein Glasstab oder ein Thermometer ausüben, die neben dem Aräometer in das Wasser eingetaucht werden. Die Art und Weise, wie derartige gleichzeitig eingetauchte Körper die Stellung des Aräometers beeinflussen, deutet darauf hin, dass durch dieselben die Eigenschaften der Wasseroberfläche verändert werden. Im zweiten Theile beschreibt der Verfasser dann eine Reihe von Versuchen, welche zeigen, dass durch das Eintauchen von festen Körpern thatsächlich die Oberflächenspannung des Wassers eine Aenderung erfährt, und zwar wird dieselbe vergrößert, wenn ein trockener Körper eingetaucht wird, weil dieser die vorhandene Wasserhaut an sich zieht und die Entstehung einer neuen bewirkt. Beim Eintauchen eines feuchten Gegenstandes breitet sich dagegen die auf diesem befindliche Wasserschicht auf der Wasseroberfläche aus und vermindert dadurch die Oberflächenspannung. Diese Veränderung der Oberflächenspannung wird, wie der Verf. im dritten Theile ausführt, durch eine unmessbar dünne Schicht einer Sub-

stanz hervorgebracht, die sich auf der Wasseroberfläche ausbreitet und deren Oberflächenspannung geringer ist als die des Wassers. Wird die Oberfläche vergrössert, so wird diese Schicht dünner, und die Oberflächenspannung wächst bis zu einem Maximalwerthe; wird dagegen die Oberfläche verkleinert, so verdickt sich die Schicht und ihre Spannung nimmt bis zu einem Minimalwerthe ab. Durch besondere Versuche weist der Verf. nach, dass diese Schicht von der geringen Menge Fett herrührt, welches den Gefässwänden u. s. w. stets anhaftet, wenn sie nicht ausgeglüht sind. Alkohol, Schwefelkohlenstoff und andere Flüssigkeiten, deren Oberflächenspannung an sich kleiner ist als die der Fettschicht, zeigen deshalb im Gegensatz zum Wasser keine Aenderung derselben. Ueberlässt man eine Wasseroberfläche, deren Oberflächenspannung den Minimalwerth erreicht hat, sich selbst, so wächst diese wieder bis zu einem mittleren Werthe, dessen Grösse wesentlich von dem Grade der Reinheit der Gefässwände abhängt. — Im letzten Abschnitt erörtert der Verf. die Vorsichtsmaassregeln, die wegen der Veränderlichkeit der Oberflächenspannung erforderlich sind, um den Ablesungen am Aräometer einen möglichst hohen Grad von Genauigkeit zu geben. Die Wasserprobe ist zunächst 25 bis 30° über die Temperatur zu erwärmen, bei der die Ablesung erfolgen soll, um die Luft möglichst zu vertreiben, und dann auf die Beobachtungstemperatur abzukühlen. Die Beobachtung erfolge in einem cylindrischen DEWAR'schen Gefäss, damit während derselben die Temperatur möglichst constant bleibt. Zur Bestimmung der Temperatur diene ein in Zehntelgrade getheiltes dünnwandiges Thermometer, dessen Kugel sich in gleicher Höhe mit dem Körper des Aräometers befindet. Das Aräometer werde durch Waschen mit Ammoniak, Soda, Aether und Alkohol möglichst von Fett befreit und vor dem Gebrauche mit dem zu untersuchenden Wasser abgespült. Der Cylinder, in dem das Aräometer schwimmt, werde vollständig mit dem Wasser angefüllt, so dass aus ihm eine convexe Wasserfläche hervorragt. Diese ist dann mittels zweier zuvor zur Rothgluth erhitzter Platinbleche in der Weise zu reinigen, dass diese gleichzeitig von der Aräometer-spindel aus nach der Cylinderwandung bewegt und aus dem Cylinder herausgenommen werden. Dann wird das Wasserniveau ein wenig gesenkt (mittels eines Hebers oder eines mit dem Cylinder communicirenden Gefässes) und das Aräometer abgelesen.

Am Schlusse empfiehlt der Verf. für oceanographische Untersuchungen die vollständig eintauchenden Aräometer (LOHNSTEIN, diese Ber. 50 [1], 119, 1894; 52 [1], 98, 1896; SANDRUCCI, diese

Ber. 53 [1], 102; 1897; O'TOOL, diese Ber. 55 [1], 98, 1899; GUGLIELMO, diese Ber. 55 [1], 93, 1899; WARRINGTON, diese Ber. 55 [1], 92, 1899) und beschreibt die Art und Weise, wie er dieselben angewendet hat. Bgr.

G. GUGLIELMO. Intorno ad alcuni modi per correggere e per evitare l'errore di capillarità negli areometri a peso costante e a volume costante ed intorno ad alcune nuove forme dei medesimi. Rend. Linc. (5) 9 [1], 9—12, 1900 †.

Die Arbeit bildet die Fortsetzung einer unter demselben Titel im vorigen Jahre erschienenen Abhandlung (diese Ber. 55 [1] 93, 1899). Der Verf. berichtet zunächst über Versuche mit gemischten Aräometern, mit welchem Namen er einerseits Aräometer von constantem Gewicht (Scalenaräometer) bezeichnet, die durch Auflegen von entsprechenden Zusatzgewichten für Flüssigkeiten von beliebigem specifischem Gewichte brauchbar gemacht werden können, andererseits Aräometer von constantem Volumen, an deren Stiel mehrere Marken angebracht sind. Durch die erste Art von Aräometern wird der Uebelstand vermieden, dass für die gewöhnlichen Dichtigkeiten eine grössere Anzahl (20 und mehr) Instrumente vorrätig gehalten werden müssen. Gilt die Scala für das Gewicht P des Aräometers und zeigt es in einer Flüssigkeit die Dichte d an, so ist, wenn das Aräometer mit dem Zusatzgewicht P' in einer zweiten Flüssigkeit auf denselben Theilstrich einsteht, die Dichtigkeit dieser Flüssigkeit

$$d' = \frac{P + P'}{P} \cdot d = \left(1 + \frac{P'}{P}\right)d.$$

Man wählt P' so, dass $P'/P = 0,1, 0,2 \dots$ wird. Um die Zusatzgewichte anzubringen, versieht man den Aräometerstiel mit einem Hütchen, an welches ein Metalldraht von der Form eines umgekehrten U mit der Mitte seines horizontalen Schenkels angelöthet ist. Die herabhängenden Schenkel sind hakenförmig umgebogen; an diese hängt man die Zusatzgewichte. Der Aräometerstiel ist ausserdem mit einer verschiebbaren Platte versehen (siehe diese Ber. 55 [1], 94, 1899), um den Einfluss der Capillarität aufzuheben. — Die Aräometer mit constantem Volumen, deren Stiel mehrere Marken trägt, gestatten eine leichtere und bequemere Handhabung als die nur mit einer Marke versehenen. Die anzubringende Correction ist nvd , worin v das Volumen zwischen zwei Marken und n die Anzahl von Theilstrichen bezeichnet, um welche die Einstellungen des Aräometers bei beiden Ablesungen von einander abweichen.

d ist die Dichte der Flüssigkeit, welche für diesen Zweck nur annähernd bekannt zu sein braucht. — Am Schluss berichtet der Verf. über einige Versuche, bei denen das Aräometer als Wage benutzt wurde. Durch Benutzung der bereits oben erwähnten Scheibe zur Aufhebung der Wirkung der Capillarität hat der Verf. unter Verwendung eines Stieles von 5 qmm Querschnitt und einer Länge von 100 mm eine Genauigkeit der Wägungen bis auf 1 mg erreicht.

Bgr.

G. GUGLIELMO. Intorno ad alcuni nuovi areometri ad immersione totale, ad inclinazione variabile e a riflessione. Rend. Linc. (5) 9 [1], 33—41; 70—72, 1900 †.

Sinkt ein gewöhnliches Aräometer, in welchem Ballast und Glasmasse unsymmetrisch um die Längsaxe vertheilt sind, in einer Flüssigkeit bis auf den Boden des Gefäßes, so bleibt es in einer mehr oder weniger gegen den Horizont geneigten Lage stehen, und zwar hängt der Winkel, den es mit dem Horizonte bildet, von der gegenseitigen Lage des Schwerpunktes, des Angriffspunktes vom Auftrieb und dem Drehungspunkte des Aräometers ab. Dasselbe ist der Fall, wenn ein zum Theil aus der Flüssigkeit hervorragendes Aräometer durch eine horizontale in die Flüssigkeit tauchende Glasplatte gänzlich untergetaucht wird. Sind θ und θ' die Winkel, welche die Verbindungslinie des Dreh- und Schwerpunktes, bezw. die Verbindungslinie des Drehpunktes und des Angriffspunktes vom Auftrieb mit der Horizontalen bilden, sind ferner l und l' die Abstände dieser beiden Punkte vom Drehpunkte des Aräometers, ist endlich p das Gewicht des Aräometers und q die Grösse des Auftriebes im Wasser, so gilt für den Fall, dass das Aräometer in Wasser taucht, die Beziehung

$$p \cdot l \cdot \cos \theta = q \cdot l' \cdot \cos \theta'.$$

Wird das Aräometer dann in eine andere Flüssigkeit von der Dichte d gesenkt, so ändern sich θ und θ' um den Winkel α und man hat die ähnliche Beziehung

$$p \cdot l \cdot \cos(\alpha - \theta) = q \cdot l' \cdot d \cdot \cos(\alpha - \theta').$$

Aus beiden Gleichungen folgt dann

$$d = \frac{1 + \operatorname{tg} \theta \cdot \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \theta' \cdot \operatorname{tg} \alpha}.$$

Construirt man das Aräometer so, dass θ' nahezu gleich Null wird, so ist $d = 1 + k \cdot \operatorname{tg} \alpha$, wo dann k eine leicht zu bestimmende Constante des Instrumentes ist. Man kann demnach durch Messung

des Neigungswinkels, welchen ein derartiges Aräometer in einer Flüssigkeit zur Horizontalebene bildet, die Dichte dieser Flüssigkeit bestimmen. Das vom Verf. vorzugsweise verwendete Aräometer bestand aus einem cylindrischen Glasgefäss, in welchem sich Bleischrot befand; durch erstarrendes Wachs konnte dieses an einer beliebigen Stelle des Glasgefässes festgehalten werden. In der Verlängerung der Axe war an dem einen Ende des Cylinders ein dünner Glasstab, welcher als Zeiger diente, an dem anderen Ende ein weiterhin U-förmig umgebogener Glasstab von 2 mm Durchmesser angeschmolzen. Das Ende dieses Glasstabes, welches eine Kugel von 0,5 mm Durchmesser darstellte, bildete den Drehpunkt des Aräometers, indem es sich gegen eine an der Seitenwand des Glasgefässes befestigte kleine Spiegelglasplatte stützte und zwar entweder gegen deren untere oder deren obere Fläche, je nachdem das Aräometer in der in dem Glasgefäss befindlichen Flüssigkeit das Bestreben hatte, emporzusteigen oder zu Boden zu sinken. Der Neigungswinkel des Aräometers wird entweder an einem an der ebenen Seitenwand des Glasgefässes angebrachten Theilkreise oder besser durch Spiegelablesung gemessen, indem man an dem Aräometer einen Spiegel befestigt. Dabei muss jedoch der Einfluss der Lichtbrechung beseitigt werden, was auf verschiedene Weise geschehen kann (vergl. die Abhandlung). Immerhin ist es sehr schwer, den Inclinationswinkel mit einer Genauigkeit zu messen, welche der Empfindlichkeit des Instrumentes gleichkommt. Deshalb empfiehlt der Verf. an Stelle des Inclinationswinkels die Anzahl von Gewichtsstücken zu messen, welche man auf das Aräometer auflegen muss, damit seine Inclination einen constanten Werth erhält oder auch gleich Null wird. Ist p das Gewicht des Aräometers, q die Grösse seines Auftriebes im Wasser, sind ferner l und l' die Projectionen der Abstände des Drehungspunktes von dem Schwerpunkt des Aräometers resp. dem Angriffspunkte des Auftriebes auf eine Horizontalebene, endlich π und π' die in den Entfernungen λ und λ' vom Drehpunkte anzubringenden Gewichte, welche im Wasser oder in einer Flüssigkeit von der Dichte d die Inclination gleich Null machen, so ist die Gleichgewichtsbedingung in beiden Fällen

$$pl + \pi\lambda = ql' \quad \text{und} \quad pl + \pi'\lambda' = ql'd.$$

Dabei ist an π und π' bereits die wegen des Auftriebes, den die Zusatzgewichte erfahren, nothwendige Correction angebracht, für welche ein annähernd bekannter Werth von d genügt. Aus den Gleichungen folgt

$$d = 1 + \frac{\pi' \lambda' - \pi \lambda}{p l + \pi \lambda}.$$

Man macht zweckmässig den Nenner des Bruches gleich 1 oder gleich 10, z. B. dadurch, dass $l = \lambda = 1$ und $p + \pi = 10$ gesetzt wird. *Bgr.*

U. BEHN. Ueber die Dichte der Kohlensäure im festen und flüssigen Zustande. Ann. d. Phys. (4) 3, 733—743, 1900 †.

Ein in Cubikcentimeter getheiltes Vacuummantelgefäss war etwa zur Hälfte mit Aether gefüllt, der dann mit Kohlensäure gesättigt und unter -79° abgekühlt wurde. Nachdem Gewicht und Volumen des Aethers bestimmt waren, wurde feste Kohlensäure eingefüllt, so dass sie der Aether eben noch deckte, und nunmehr wurden abermals Gewicht und Volumen bestimmt. Als Mittel aus sechs Versuchen wurde die Dichte der festen Kohlensäure zu 1,53 gefunden.

Die Dichte der flüssigen Kohlensäure zwischen den Temperaturen $+25^{\circ}$ und -57° bei dem jeweiligen Drucke ihres gesättigten Dampfes wurde mittels der Schwimmermethode ermittelt. Die etwa 5 cm langen Schwimmer waren aus 2 bis 3 mm starken, möglichst kreisrunden Glasröhren von geringer Wandstärke (0,15 bis 0,30 mm) hergestellt, deren Compressibilität gering war (Vorversuche ergaben dieselbe zu 0,002 Proc. für 1 Atm.). Die Kohlensäure wurde in einem Glasrohre, in welches zuvor ein Schwimmer eingebracht war, durch den Druck des aus einer Bombe ausströmenden Kohlensäuregases verflüssigt. Die Röhre befand sich in Alkohol, der in einem Vacuummantelgefäss durch Einbringen von fester Kohlensäure auf die gewünschte Temperatur abgekühlt war. Folgende Werthe wurden erhalten:

Temperatur . . .	$+30^{\circ}$	$+20^{\circ}$	$+10^{\circ}$	0°	-10°
Dichte	0,598	0,772	0,860	0,925	0,981
Differenz für 1° . .	0,0470	0,0108	0,00735	0,00602	0,00525
Temperatur . . .	-20°	-30°	-40°	-50°	-60°
Dichte	1,031	1,075	1,116	1,154	1,191
Differenz für 1° . .	0,00468	0,00422	0,00392	0,00374	0,00367

Die bei der Erwärmung um 1° eintretende Abnahme der Dichte ist demnach schon beim Erstarrungspunkte etwa so gross wie bei den Gasen; sie wächst zuerst langsam, dann immer schneller, je mehr sich die Temperatur der kritischen nähert. *Bgr.*

H. KLEIN. Formeln zur Berechnung der Dichte von Alkohol-Wassermischungen. Rev. chim. anal. appl. 6, 75 und 85; ZS. f. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 1, 405 und 637. [ZS. f. analyt. Chem. 39, 471, 1900†.

Bezeichnet D die gesuchte Dichte, n die Anzahl der Volumenprocente Alkohol, so gilt, wenn n zwischen 15 und 18 liegt, die Formel:

$$D = \frac{100 + 1,345 n}{100 + 1,5 n}.$$

Die Formel

$$D = 0,00064 \cdot n^{-1} - 0,00144 n + 0,0000134 n^2$$

ist etwas weniger genau, genügt aber den Anforderungen der Praxis. Für Alkohol von 15 bis 31 Proc. gilt die Formel:

$$100000 D = 99609 - 101 n - \frac{1}{16} \cdot n - 2n^{-25},$$

für Alkohole von 34 bis 51 Volumenprocent endlich die Formel:

$$100000 D = 98234 + 4n - 2n^2.$$

Die nach diesen Formeln berechneten Dichten stimmen gut mit den Zahlen der amtlichen Tabelle. Bgr.

JULIEN DRUGMAN and WILLIAM RAMSAY. Specific gravities of the halogens at their boiling points, and of oxygen and nitrogen. Journ. Chem. Soc. 77, 1228—1233, 1900†. Proc. Chem. Soc. 16, 172. [Bull. soc. chim. (3) 26, 81, 1901.

Nach den Untersuchungen von YOUNG (RAMSAY und YOUNG, Phil. Mag. 1885, 1892 und 1894) haben die Halogenderivate des Benzols bei ihren unter gleichem Druck beobachteten Siedepunkten Molecularvolumina, welche für alle gleichen Drucke und mithin auch für ihre kritischen Drucke in einem constanten Verhältniss stehen. Um zu untersuchen, ob Aehnliches auch bei den Halogenen gilt, bestimmten die Verfasser deren Dichte bei ihren Siedepunkten. Dabei wurde die Dichte des Sauerstoffs und Stickstoffs gleichzeitig mit ermittelt. Die folgende Tabelle enthält die auf 760 mm Druck sich beziehenden Versuchsergebnisse zugleich mit den Daten für Phosphor und Schwefel.

	Siede- punkt	Beobachtete Dichte	Specif. Volumen	Molecular- volumen
Stickstoff	— 195,5°	0,7914	1,390	39,04
Phosphor	—	—	0,6734	41,82
Sauerstoff	{ — 183,3°	1,1310	0,8838	28,28
	{ — 183,6°	1,1321		

	Siede- punkt	Beobachtete Dichte	Specif. Volumen	Molecular- volumen
Schwefel	—	—	0,6757	43,20
Fluor	— 187°	1,108	0,9025	34,30
Chlor	— 33,6°	1,5071	0,6635	47,04
Brom	—	—	0,3392	54,26
Jod	+ 184,35°	3,706	0,2698	68,46

Bgr.

F. PLATO, J. DOMKE und H. HARTING. Dichte, Ausdehnung und Capillarität von Lösungen reinen Rohrzuckers in Wasser. Wissenschaftliche Abhandlungen der Kaiserl. Normal-Aichungs-Commission. J. Springer, Berlin X u. 155 S. 1900. ZS. d. Vereins f. Rübenzucker-Ind. 1900, 982—1015; 1079—1125. Chem. Centrallbl. 1901, 1, 142, 346 †.

Die Untersuchung wurde durch den Wunsch der Zuckerindustrie veranlasst, die Saccharimeter in die Reihe der aichungsfähigen Instrumente einzubeziehen. Auf Grund der äusserst zahlreichen Dichtebestimmungen von Zuckerlösungen wechselnder Concentration und einer daraus gewonnenen Formel wird eine Tafel der Dichten wässriger Lösungen reinen Rohrzuckers, nach ganzen Procenten fortschreitend, berechnet. Die Untersuchungen erstreckten sich ferner auf die Bestimmung der hygroskopischen Eigenschaften des Zuckers (amorpher Zucker ist zerfliesslich), der thermischen Ausdehnung, der Capillarität und der Contraction von Lösungen reinen Rohrzuckers in Wasser.

Bgr.

G. A. HAGEMANN. Ueber Volumenänderungen bei chemischen Processen der festen und flüssigen Elemente. 16 S. Berlin, Friedländer u. Sohn, 1900 †.

In fünf Tabellen stellt der Verf. die Volumenänderungen zusammen, welche beim Entstehen der Oxyde, Chloride, Bromide, Jodide und Sulfide aus den Elementen stattfinden, wobei der Sauerstoff und das Chlor als flüssig angenommen werden und das specifische Gewicht des ersteren im flüssigen Zustande bei 0° gleich 1, das des letzteren gleich 1,46 angenommen wird; das Atomvolumen des flüssigen Sauerstoffs ist demnach 16, das des flüssigen Chlors 24,2. Aus den Zahlen der Tabellen leitet der Verf. einige Folgerungen ab. Die festen und flüssigen Grundstoffe ordnen sich in Bezug auf die Raumerfüllung ihrer Verbindungen in bestimmte Gruppen und die Contraction ist (wenigstens bei den Metallen der Alkalien und der alkalischen Erden) um so grösser, je mehr die chemische Affinität wächst. Geht ein Metall mehrere Verbindungen

mit Sauerstoff, Chlor, Brom etc. ein, so wächst die Volumenänderung in der Regel mit der Menge des elektronegativen Elementes. Bei der Erörterung der Gründe für die Volumenverminderung, die namentlich bei den Verbindungen der Alkalimetalle sehr gross ist — sie beträgt bei den Oxyden z. B. 65 bis 67 Proc. — nimmt der Verf. einen engen Zusammenhang zwischen der Contraction und der Bildungswärme an. Die Ausführungen lassen sich im Auszug nicht wiedergeben.

Bgr.

LORD RAYLEIGH. On the weight of hydrogen desiccated by liquid air. Proc. Roy. Soc. 66, 334, 1900 †. Chem. News 81, 193, 1900 †.

Bei den bisher ausgeführten Bestimmungen des Gewichtes von 1 Liter Wasserstoff wurde dieses Gas mittels Phosphorpentoxyd getrocknet. Um zu entscheiden, ob dabei einerseits der Wasserdampf vollständig entfernt wird und andererseits keine Verunreinigung des Gases stattfindet, trocknete der Verf. den Wasserstoff mittels flüssiger Luft. Das Gas wurde in langsamem Strom ($\frac{1}{2}$ Liter in der Stunde) durch eine dünnwandige Glasröhre geleitet, die von flüssiger Luft umgeben war. Die gefundenen Zahlen sind nur um $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ mg grösser als die anderweitig ermittelten Werthe, so dass also die Abweichung des Dichteverhältnisses des Wasserstoffs und Sauerstoffs von dem Quotienten 1:16 nicht etwa durch eine Verunreinigung des ersteren Gases erklärt werden kann.

Bgr.

OTTO BLEIER u. LEOPOLD KOHN. Ueber die Dampfdichte des Schwefels. Ber. d. chem. Ges. 33, 50—51, 1900 †.

Mittels der von ihnen ausgearbeiteten Methode der Dampfdichtebestimmung unter stark vermindertem Druck haben die Verf. die Dampfdichte des Schwefels weit unter seinem normalen Siedepunkte bestimmen können. Es ist ihnen dadurch gelungen, nachzuweisen, dass die Schwefelmolekel im nicht dissociirten Zustande aus acht Atomen besteht. Bei Erniedrigung der Versuchstemperatur von 310 auf 193° (der Druck sinkt dabei von 42,6 auf 2,1 mm) steigt die Dampfdichte des Schwefels von 7,44 auf 7,85 ($O_2 = 1$), das Gewicht der Molekel demnach von 237,9 auf 251,1 ($O_2 = 32$). Die Sauerstoffdichte des Schwefeldampfes nähert sich mithin asymptotisch dem Werthe 8.

Bgr.

E. P. PERMAN and G. A. S. ATKINSON. Vapour-density of bromine at high temperatures. Proc. Roy. Soc. 66, 10—19, 1900 †. ZS. f. phys. Chem. 33, 215—222, 1900 †.

Ein kugeliges Porcellangefäß von bekanntem Inhalt (bei einigen Versuchen etwa 1 Liter, bei anderen etwa 250 ccm) wurde bei verschiedenen zwischen 631 und 1057° liegenden Temperaturen mit Brom gefüllt. Das Gewicht dieses Elementes wurde alsdann in der Weise ermittelt, dass man es auf eine Jodkaliumlösung einwirken liess und die Menge des ausgeschiedenen Jods titrimetrisch bestimmte. Die Versuchsanordnung ist in der Abhandlung nachzusehen. Bei Atmosphärendruck bleibt die Dampfdichte des Broms bis etwa 750° normal, dann nimmt sie ab und beträgt bei 1050° nur noch 75,25. Bei 1040° nimmt die Dichte des Bromdampfes mit sinkendem Druck ab (von 76,0 bei 785,0 mm auf 71,8 bei 47,3 mm).

Bgr.

E. P. PERMAN u. G. A. S. ATKINSON. Dampfdichte von Brom bei hohen Temperaturen. Ergänzende Mittheilung. ZS. f. phys. Chem. 33, 577—578, 1900†.

Bei Veröffentlichung ihrer Versuchsergebnisse (s. vorstehendes Ref.) hatten die Verff. übersehen, dass bereits LANGER und V. MEYER die Dampfdichte des Broms bei verschiedenen Temperaturen (100, 400, 1200°) bestimmt hatten. Mit den Versuchen dieser Forscher, welche die Dichte 78,88 (Wasserstoff = 1) ergaben, sind die bei 400° ausgeführten Bestimmungen der Verff. vergleichbar, welche zu einem nahezu übereinstimmenden Werthe (78,6 oder 78,8) führten. Demnach findet bei 900° eine geringe Dissociation statt, die durch die Gegenwart des elffachen Volumens Stickstoff bei den Versuchen von LANGER und V. MEYER nicht erheblich vermehrt worden ist.

Bgr.

H. BRERETON BAKER. The vapour densities of dried mercury and mercurous chloride. Chem. Soc. 15. März 1900. [Chem. News 81, 152, 1900†.

Die Dampfdichte des Ammoniumchlorids ist normal, wenn die Vergasung bei möglichst vollständigem Ausschluss von Wasserdampf stattfindet (s. die Arbeiten des Verf. in Phil. Trans. 65, 615, 1894 und 73, 425, 1898). Der Verf. untersuchte, ob Aehnliches auch beim Mercurochlorid der Fall ist. Die Untersuchung wurde in einem etwas abgeänderten V. MEYER'schen Apparate in einer Stickstoffatmosphäre ausgeführt. Als Mittelwerth aus fünf Bestimmungen wurde die Zahl 217,4° (bei 448°) gefunden, während nicht getrocknetes Mercurochlorid den Werth 118,4 ergab. Gold wurde in dem Dampf der vollständig trockenen Verbindung nicht amalga-

mirt. Sehr trockenes Mercurchlorid scheint demnach bei 448° die Formel Hg_2Cl_2 zu besitzen. — Bei derselben Temperatur wurde die Dampfdichte von sorgfältig gereinigtem und getrocknetem Quecksilber in einer Stickstoffatmosphäre zu 108,1 gefunden; die Molekel dieses Metalles ist demnach bei dieser Temperatur einatomig. *Bgr.*

L i t t e r a t u r.

J. AMMAN. Rapport entre le poids spécifique de certaines solutions et la teneur en solides dissous. *Rév. méd. de la Suisse rom.*, janv. 1900.

Nicht zugänglich.

Bgr.

L. SCHAFER. Spezifische Gewichte und Dichte in den für den Chemiker wichtigen Beziehungen und Gasvolumenverhältnissen bei Synthese und Analyse. 12 S. Hamburg, August 1899. *Scheel.*

3. Physikalische Chemie.

THEODORE WILLIAM RICHARDS. International atomic weights. *Proc. Amer. Acad.* 36, 171—176, 1900†.

Verf. giebt einen kurzen historischen Ueberblick über die von der Deutschen Chemischen Gesellschaft ausgegangene Bewegung zur Herstellung von international anerkannten Atomgewichtstafeln. Er betont, wie wichtig die Frage auch für Physiker ist, da Fundamentalzahlen wie die Gasconstante von der Wahl der Einheit abhängen. Verf. billigt den mit überwiegender Mehrheit gefassten Beschluss, $\text{O} = 16$ als Grundlage zu nehmen; er würde es aber vorziehen, wenn in der internationalen Tafel die Atomgewichte so weit angegeben würden, dass die letzte Stelle unsicher ist, während beschlossen ist, alle Stellen fortzulassen, welche um mehr als eine halbe Einheit unsicher sind. *W. A. R.*

GEORGE DEAN. The atomic weight of Nitrogen. *Journ. Chem. Soc.* 77, 117—129, 1900†.

Die nach chemischen und physikalischen Methoden gefundenen Werthe für das Atomgewicht des Stickstoffs stimmen nicht mit einander überein. Chemisch ist es von STAS, PENNY, MABIGNAC u. A. nach den verschiedensten Methoden (Umwandlung von Silber in

Nitrat, von Nitraten in andere Salze, Umsetzung von Ammonsalzen mit Silbersalzen, von Alkalisalzen mit Silbernitrat) bestimmt; als Mittel sämtlicher Versuchsreihen erhält man $N = 14,034$ (STAS allein fand im Mittel 14,051). Durch Wägung gleicher Volumina von Sauerstoff und argonfreiem Stickstoff erhielt Lord RAYLEIGH und LEDUC $N = 14,003$, eine Zahl, die nach D. BERTHELOT's Umrechnung (C. R. 126, 954—956, 1898; s. diese Ber. 54 [1], 115—116, 1898/99) auf 14,007 erhöht wird, aber noch 0,2 Proc. unter dem chemischen Werthe liegt. — Verf. wendet als neue Methode die Bestimmung des Silbers im Silbercyanid an.

Reines Silbernitrat wird über das Sulfat durch Fällung mit reiner, verdünnter Blausäure in das Cyanid übergeführt, gut ausgewaschen und über Schwefelsäure im Vacuumexsiccator, dann mit trockener Luft im Toluolbad bis zur Gewichtsconstanz getrocknet. Das Cyanid wird bis zur vollständigen Lösung mit Salpeter- oder Schwefelsäure am Rückflusskühler gekocht und das Silber mittels der genau abgewogenen theoretischen Menge Kaliumbromid gefällt. Ein kleiner Ueberschuss von Silber- oder Kaliumbromid wird nach GAY LUSSAC-STAS mit Gewichtsbüretten titirt. Wie STAS findet der Verf., dass sich ein Ueberschuss von Silber leichter titriren lässt als ein solcher von löslichem Bromid. Andere Bemerkungen über die Titration (S. 127—128) haben nur chemisches Interesse. Das Silberäquivalent des benutzten Kaliumbromids wird nach derselben Methode mit nach STAS bereitetem Silber bestimmt; Verf. findet, dass 110,313 g seines Kaliumbromids 100 g Silber entsprechen (nach STAS 110,346). Das Atomgewicht des Silbers wird 107,93 gesetzt; alle Gewichte werden auf das Vacuum reducirt ($d_{\text{AgCN}} = 3,94$, $d_{\text{Ag}} = 10,6$, $d_{\text{KBr}} = 2,69$). Die Gewichte waren ganz constant, nachdem Substanz und Gewichtsstücke eine halbe Stunde auf der Wage gestanden hatten, vorher ergaben sich zu hohe Gewichte.

In sechs Versuchen mit 6 bis 18 g Silbercyanid findet der Verf. das Aequivalent des Cyans im Mittel zu 26,032 (Min. 26,025, Max. 26,049). CLARKE setzt das Atomgewicht des Kohlenstoffs gleich 12,011; nach der letzten Arbeit von SCOTT (Trans. 71, 557, 1897) setzt der Verf. $C = 12,001$. Dann ergibt sich als Atomgewicht des Stickstoffs 14,031, ein Werth, der mit einer kleinen Unsicherheit behaftet ist, weil das Atomgewicht des Kohlenstoffs nicht sehr genau bekannt ist. Das Aequivalentgewicht des Cyans 26,032 ist davon unabhängig.

W. A. R.

THEODORE WILLIAM RICHARDS and GREGORY PAUL BAXTER. A revision of the atomic weight of iron. — Preliminary Paper. Proc. Amer. Acad. 35, 253—260, 1900†.

Das Atomgewicht des Eisens ist, wenn man von einer wenig zuverlässigen Arbeit DUMAS' absieht, seit 50 Jahren nicht nachgeprüft worden; es wird zu 56,0 angenommen.

Die Verff. controlliren den Werth nach der Methode, die fast ausnahmslos angewendet ist: sie reduciren das Oxyd (Fe_2O_3). Sie führen zwei Versuchsreihen mit zwei verschieden hergestellten Präparaten aus. 1) Möglichst reines Eisen wird gelöst, elektrolytisch niedergeschlagen, wieder gelöst, mit reinem Ammoniak gefällt und bei ca. 900° bis zur Constanz geglüht. Das so erhaltene Oxyd wird in einer Porcellanröhre bei etwa 900° in einem Strom von trockenem, elektrolytischem Wasserstoff reducirt. Das Gewicht wird erst nach sehr langem Glühen constant. Die zwei Versuchsreihen, je mit 3 bis 4 g Oxyd angestellt, ergeben $\text{Fe} = 55,885$ und $55,916$ (Mittel $55,900$); alle Gewichte sind auf das Vacuum reducirt, das Atomgewicht des Sauerstoffs $= 16,00$ gesetzt. 2) Eisenchlorid wird mit Schwefelwasserstoff gereinigt, mit Ammoniak gefällt, gelöst, nochmals gefällt, in Schwefelsäure gelöst, durch den elektrischen Strom zu Ferrosalz reducirt, in Oxalat verwandelt, elektrolytisch niedergeschlagen, in Salpetersäure gelöst. Das Nitrat wird mehrmals aus salpetersaurer Lösung umkrystallisirt. (Die Mutterlauge war fast rein.) Das Nitrat wird durch Glühen in das Oxyd verwandelt, dieses bis zur Gewichtsconstanz erhitzt, d. h. bis kein occludirtes Gas mehr entweicht. Eine Probe entwickelt beim Lösen Spuren von Stickstoff, die vernachlässigt werden können. Der Sauerstoff konnte nicht aufgefangen werden; sein Betrag ist aber wahrscheinlich, wie beim Kupfer, noch geringer. Das so erhaltene reine Oxyd wird, wie oben beschrieben, reducirt. Das Metall ist bis auf eine Spur Platin, die aus dem Platinschiffchen, in dem Oxyd und Metall gewogen wurde, stammt und keinen Fehler verursacht, und eine unwägbare Menge Oxyd, rein; es schliesst keinen Wasserstoff ein. In fünf Versuchsreihen mit 4 bis 7 g Oxyd erhalten die Verff. im Mittel das Atomgewicht zu $55,883$ (Min. $55,870$, Max. $55,891$). Sie halten diesen Werth $55,88$ zunächst für den richtigsten. Die früheren Arbeiten, die discutirt werden, geben meist einen etwas höheren Werth; doch erhöhen die wahrscheinlichsten Fehlerquellen, Anwesenheit eines niederen Oxyds, unvollständige Reduction, Anwesenheit nicht reducirbarer Substanzen, die aus dem Glase stammen, den Werth des Atomgewichts.

W. A. R.

A. LADENBURG u. C. KRÜGEL. Ueber das Krypton. Berl. Ber. 1900, 212—217†.

RAMSAY nahm an, dass das Atomgewicht des Kryptons etwa 80 beträgt, so dass das Element seinen Platz im System vor dem Rubidium erhält.

Die Verff. sammeln den Verdampfungsrückstand von 850 Litern flüssiger Luft (flüssig ca. 3 Liter) und erhalten nach dem Entfernen von Sauerstoff und Stickstoff 3,5 Liter Gas, die mit Hilfe von flüssiger Luft verflüssigt und fractionirt destillirt werden. Der Siedepunkt stieg von -189 (Fraction 1) schnell bis -153° (Fraction 5). Dann blieb ein krystallinischer Rückstand, dessen Schmelzpunkt etwa -147° war: fast reines Krypton (Fraction 6). Fraction 5 zeigte neben Argon bereits ein deutliches Kryptonspectrum und die Dichte 42,2 ($O_2 = 32$). In dem (ausführlich mitgetheilten) Spectrum der letzten Fraction waren einige, aber nicht die charakteristischsten Argonlinien sichtbar; die Kryptonlinien 586,9 und 558,1 $\mu\mu$ waren hellleuchtend wie Wasserstofflinien. Die Dichte des Gases, auf Sauerstoff $= 32$ bezogen, wurde zu 58,81 und nach nochmaligem „Funken“ über Kalilauge und sonstiger Reinigung zu 58,67 gefunden. Danach müsste das Krypton im natürlichen System vor dem Kupfer stehen, wie das Argon vor dem Kalium.

Vielleicht ist das Krypton in den in der flüssigen Luft suspendirten festen Theilchen angereichert.

Die Verff. glauben, dass das Argon ein complexer Körper ist: Sein Siedepunkt ist nicht constant und im Spectrum treten nicht immer alle „Argon“linien zusammen auf. W. A. R.

A. LADENBURG u. C. KRÜGEL. Ueber das Krypton. Zweite Mittheilung. Berl. Ber. 1900, 727—728†.

Die Vermuthung, dass der feste Verdampfungsrückstand von flüssiger Luft reich an Krypton sei, hat sich nicht bestätigt. Der vergaste Rückstand enthält — von Kohlensäure, Stickstoff und viel Sauerstoff abgesehen — 1 Proc. fast reines Argon (Siedep. -181 bis -174°). Das gesammte Krypton ist also in der flüssigen Luft gelöst. Die Verff. schätzen seine Menge zu 0,00001 bis 0,00002 Gewichtsprocenten. Nach nochmaliger fractionirter Destillation ist das Atomgewicht des von den Verff. gewonnenen Kryptons 59,01, in guter Uebereinstimmung mit den früher erhaltenen Zahlen 58,81 und 58,67. Die Verff. halten also ihre Ansicht über die Stellung des Kryptons im periodischen System aufrecht. W. A. R.

W. RAMSAY u. M. W. TRAVERS. Argon und seine Begleiter. Proc. Roy. Soc. 15. Nov. 1900. Uebers. ZS. f. phys. Chem. 35, 634—637 †. Chem. News 82, 257—258, 1900 †.

Das Metargon ist ein durch Kohlenstoffverbindungen, die aus unreinem, kohlenstoffhaltigem Phosphor stammten, verunreinigtes (CO und C_2N_2 enthaltendes) Argon gewesen. — Durch Fractioniren des Verdampfungsrückstandes von flüssiger Luft wurden Krypton und Xenon von einander getrennt; bei dem Siedepunkte der flüssigen Luft hat Xenon keinen erheblichen Dampfdruck mehr.

Der aus der Luftverflüssigungsmaschine entweichende Stickstoff wurde verflüssigt und mittels Hindurchblasen von Luft der am leichtesten flüchtige Bestandtheil gesondert aufgefangen. Helium und Neon wurden durch Fractionirung vom Argon getrennt. Durch Diffusion und fractionirte Lösung in flüssigem Sauerstoff ist das Neon nicht ganz heliumfrei zu erhalten, wohl aber durch Fractionirung bei der Temperatur des siedenden Wasserstoffs, bei welcher das Helium gasförmig bleibt.

	Helium	Neon	Argon	Krypton	Xenon
$\frac{c_p}{c_v}$	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66
Brechungsvermögen (Luft = 1)	0,1238	0,2345	0,968	1,449	2,364
Gasdichte (0 = 16) . .	1,98	9,97	19,96	40,88*)	64
Siedepunkt bei 760 mm (abs.)	?	?	86,9°	121,33°	163,9°
Kritische Temperatur (abs.)	{ ?	unter 68° abs.	155,6°	210,5°	287,7°
Kritischer Druck	?	?	40,2 m	41,24 m	43,5 m
Dampfdruckverhältniss .	?	?	0,0350	0,0467	0,0675
Gewicht von 1ccm Flüssig- keit	?	?	1,212 g	2,155 g	3,52 g
Molecularvolumen . . .	?	?	32,92	37,84	36,40

Ist PV vom Druck unabhängig, so hat es (für ein ideales Gas) bei 11,2° den Werth 17,71, bei 237,3° den Werth 31,800. Beim Wasserstoff nimmt PV mit steigendem Druck langsam zu, beim Stickstoff nimmt es anfangs langsam ab, dann wieder zu. Beim Helium wächst es (für die Temperatur 11,2°) stärker als beim Wasserstoff, beim Argon nimmt es anfangs stärker ab als beim

*) LADENBURG und KRÜGEL (s. vorstehendes Ref.) finden 29,5.

Stickstoff und erreicht, da später die Zunahme schwach ist, auch bei 100 Atm. Druck noch nicht den theoretischen Werth; beim Krypton ist die Abnahme noch stärker, beim Xenon ist sie auffallend plötzlich. Bei 237° erhält man für Stickstoff fast constante Werthe für PV , für alle monatomen Gase erhält man anfangs schnell abnehmende und für stärkere Drucke wieder ansteigende Werthe, keiner der erhaltenen Werthe ist mit der Formel $PV=RT$ im Einklang.

Die Spectra der Elemente werden in einer späteren Abhandlung ausführlich mitgetheilt werden; Neon leuchtet orangeroth, Krypton blaviolett, Xenon himmelblau.

Bis auf das Argon ordnen sich alle Elemente bequem in das periodische System ein. Ihre Brechungsexponenten, Atomvolumina, Schmelz- und Siedepunkte finden ungezwungen in den entsprechenden Curven Platz (die Atomrefractionen z. B. an den unteren Spitzen der Curven). Aber die Eigenschaften eines der Gase sicher aus denjenigen der Nachbarn abzuleiten, ist nicht möglich. W. A. R.

CHARLES A. PERKINS. Experiments of J. J. THOMSON on the structure of the atom. Science (N. S.) 12, 368—370, 1900†.

In erhitzten oder stark verdünnten oder mit ultraviolettem Licht oder Röntgenstrahlen behandelten Gasen sind (wie in elektrolytischen Lösungen) Theile der Molekeln oder Ionen Träger und Vehikel der Elektrizität. Aber in den Gasen ist die elektrische Ladung pro Grammatom nicht wie in den Lösungen 10000 Couls, sondern man findet aus der Ablenkung der Strahlen durch den Magneten oder durch elektrisch geladene Platten und aus dem Energieinhalt der Ionen etwa 1000 mal so grosse Zahlen. Entweder ist also die Ladung pro Atom 1000 mal so gross oder an die Stelle des Atoms tritt eine 1000 mal so kleine Grösse. Dass das letztere der Fall ist, bewies THOMSON durch directe Messung der Ladung und der Zahl der Ionen in mit Röntgenstrahlen behandelter und mit Wasserdampf übersättigter staubfreier Luft, in der die Ionen als Condensationskerne fungirten. THOMSON fand, dass alle untersuchten Gase trotz der Verschiedenheit der Atomgewichte Theilchen („Korpuskeln“) von derselben Masse (etwa $\frac{1}{1000}$ der Masse des Wasserstoffatoms) abgeben. Die grosse Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen ist durch die kleine Masse der geladenen und fortgeschleuderten Theilchen leicht zu erklären. Alle Atome sind aus Korpuskeln derselben Art aufgebaut und sind sehr porös. Hieraus lässt sich erklären, dass die Kathodenstrahlen alle Gase umgekehrt

proportional ihrer Dichte durchheilen. Das ZEEMAN'sche Phänomen ist ferner eine bedeutende Stütze der THOMPSON'schen Anschauung.

W. A. R.

P. ZEEMAN. Experimentelle onderzoekingen over deelen kleiner dan atomen. 29 S. Amsterdam, Scheltema u. Holkema†. [Phys. ZS. 1, 562—565, 575—578, 1900.

Antrittsvorlesung des Verf. In populärer Weise wird über die Experimentaluntersuchungen berichtet, welche zu dem Schlusse führen, dass bei Kathodenstrahlen u. A. Theilchen die Elektrizität leiten, für welche das Verhältniss von Ladung zu Masse 1000mal so gross als bei den Ionen in Lösungen ist, dass ihre Masse also 1000mal so klein ist.

Verf. behandelt das Thema weit ausführlicher und geht auf die allmähliche Entwicklung der Anschauungen weit mehr ein als der Verf. des vorstehenden, zeitlich späteren Referates. Neues bringt er nicht bei.

W. A. R.

ADOLF HEYDWEILLER. Ueber Gewichtsveränderungen bei chemischer und physikalischer Umsetzung. Phys. ZS. 1, 527—529, 1900†.

Fortsetzung der Versuche von LANDOLT in ähnlicher Versuchsanordnung. Verfasser schätzt die möglichen Fehler auf $\pm 0,04$ mg. Die Gewichtsveränderung ist stets negativ, wenn sie überhaupt jene Fehlergrenze übersteigt. Den reagirenden Massen sind die Gewichtsveränderungen nicht proportional. Ein und dieselbe Reaction kann in neutraler Lösung ohne Gewichtsveränderung verlaufen, in saurer oder alkalischer Lösung mit deutlicher Gewichtsabnahme, z. B. die Umsetzung von Eisen und Kupfersulfatlösung. Welche Nebenwirkung die Gewichts differenzen hervorruft, weiss der Verf. nicht zu sagen. Dieselben gehen keiner Veränderung einer physikalischen Eigenschaft in erkennbarer Weise parallel.

W. A. R.

STEFAN MEYER. Ueber die Additivität von Atomeigenschaften. Ber. d. chem. Ges. 33, 1918—1919, 1900†.

Tritt bei der Bildung einer Verbindung aus den Elementen Volumencontraction oder dilatation ein, so wird sich eine Eigenschaft der Verbindung, die sich ungefähr additiv aus denen der Atome zusammensetzt und bei den Atomen mit den Atomvolumen zusammenhängt, in der Richtung verschieben, der das Maximum oder Minimum der Atomvolumencurve entspricht. Einem Minimum der Atomvolumencurve entspricht ein Maximum der Magnetisirungs-

zahl und ein Maximum der Atomwärme. Bei Verbindungen liegen die Verhältnisse folgendermaassen:

	Magneti- sirungszahl $\times 10^6$		Summe der Magneti- sirungszah- len der Ele- mente $\times 10^6$	Molecular- volumen		Summe der Atom- volumina
AgJ	-0,068	<	-0,056	42	>	36
HgJ ₂	-0,116	<	-0,110	72	>	65
PbJ ₂	-0,118	<	-0,105	75	>	69
CuCl ₂	+0,153	>	-0,046	44	<	49
Cu ₂ Br ₂	-0,048	>	-0,078	61	<	64
Cu ₂ S	-0,023	=	-0,023	29	=	29

	Molecular- wärme		Summe der Atom- wärmen	Molecular- volumen		Summe der Atom- volumina
Cu ₂ J ₂	26,3	>	25,2	87	>	65
AgJ	14,3	>	12,8	42	>	36
FeS ₂	15,4	<	17,6	25	<	39
PbBr ₂	19,4	<	21,4	56	<	72
Al ₂ O ₃	18,9	<	26,1	26	<	45
ZnS	12,0 fast	gleich	11,8	24 fast	gleich	25
HgS	12,1 fast	gleich	12,4	30 =		30

Da fast alle Oxyde unter Volumencontraction entstehen, kann man die Atomwärme des Sauerstoffs nicht berechnen. Aus Verbindungen, für welche das Molecularvolumen fast gleich der Summe der Atomvolumina ist, ergibt sich der Mittelwerth 4,9 (KOPF 4,0).

Das Gesetz über die Additivität der Atommagnetismen (G. WIEDEMANN) und Atomwärmen (Joule, KOPF, NEUMANN) ist also für Substanzen, die aus den Componenten unter Volumenveränderung entstehen, zu modificiren. W. A. R.

THOMAS BAYLEY. Relations between the atomic weights and physical properties of elements. Chem. News 81, 12, 1900 †.

Bemerkungen zu den Aufsätzen im vorigen Jahrgang der Chem. News. WERTHEIMER's abfällige Kritik der absoluten Temperaturskala ist nicht stichhaltig. Für Gase beruht die Annahme eines absoluten Nullpunktes auf strengen, mathematischen Deductionen und die Beobachtungen von DEWAR und FLEMING über den Wider-

stand von Metallen bei tiefen Temperaturen führen auf dieselbe Temperatur als absoluten Nullpunkt. — Ebenso wenig, wie man den Ausdehnungscoefficienten eines Gases in der Nähe seines Siedepunktes für andere Temperaturen als richtig annehmen kann, kann man es für einen festen Körper in der Nähe seines Schmelzpunktes. Der Ausdruck Ausdehnungscoefficient \times (Siedepunkt — Schmelzpunkt) könnte nur dann gleich einer Constanten für alle Elemente sein, wenn man den Siedepunkt im absoluten Vacuum in Rechnung setzt. Dagegen gilt für mehrere Elemente, wie Zink und Cadmium, die Beziehung, dass das Verhältniss zwischen dem Siedepunkt und dem Schmelzpunkt in absoluter Zählung eine Constante ist. *W. A. R.*

ALFRED WERTHEIMER. Relations between the atomic weights and physical properties of elements. *Chem. News* 81, 34, 1900†.

Replik auf die vorstehende Arbeit. Der absolute Nullpunkt ist eine theoretische Annahme. Um für zwei Elemente (z. B. Fe und H) die moleculare Bewegung (molecular activity) aufzuheben, muss man die Temperatur etwa proportional dem Atomgewicht erniedrigen. Man kann also sagen: Absoluter Nullpunkt = $const \times \text{Atomgewicht} + n$, wo n die Anzahl der Grade ist, um die man das eine Element in denselben molecularen Zustand bringen will wie das andere. Siedepunkte bei demselben Druck kann man mit einander vergleichen. Einen Siedepunkt im absoluten Vacuum giebt es nicht. *W. A. R.*

NOEL DEERE. Relations between the atomic weights and physical properties of elements. *Chem. News* 81, 59, 1900†.

Verf. bemerkt zu der Arbeit von BAYLEY mit gleichem Titel, in welcher absoluter Schmelzpunkt \times Ausdehnungscoefficient pro Celsiusgrad = $const$ gesetzt wird, dass er im Jahre 1895 schon eine ähnliche Beziehung, allerdings nur für Elemente derselben Gruppe des periodischen Systems, aufgestellt hat und ähnlich, aber in umfassenderer Weise, PICTET. *W. A. R.*

W. MÜLLER-ERZBACH. Versuche über die Wirkungsart und die Wirkungsweise einer Molecularkraft. *Wien. Ber.* 109 [2a], 9—27, 1900†.

Forts. v. *Wied. Ann.* 67, 899—900, 1899, s. diese *Ber.* 55 [1], 649—650, 1899/1900. 0,03 mm starkes Seidenpapier lässt Schwefelkohlenstoffdampf nur hindurch (in die freie Luft) diffundiren, wenn die Luft etwa zu 80 Proc. mit Wasserdampf gesättigt ist. Ist auf

der anderen Seite des Seidenpapieres ein Körper, welcher den Schwefelkohlenstoff aufnimmt (Siegellaack, Harz, Gummi elasticum, weniger gut Wachs), so steigt die Durchlassfähigkeit des Papiers stark an. Der durch freie Diffusion eindringende Schwefelkohlenstoff wird, wenn er auf den Anziehungskörper trifft, von demselben lebhaft erregt. Diese moleculare Einwirkung, deren Träger der Schwefelkohlenstoff selbst ist, verursacht ein stärkeres Einstürmen des Gases, deren Grösse von dem Anziehungskörper abhängt. Diese moleculare Anregung der bedeckten Körper auf den Schwefelkohlenstoff findet bis auf eine Entfernung von mindestens 0,066 mm statt.

W. A. R.

TH. W. RICHARDS. The driving energy of physico-chemical reaction, and its temperature-coefficient. The Journ. Phys. Chem. 4, 383—393, 1900. Proc. Amer. Acad. 35, 471—480, 1900 †.

Man kann den Verlauf einer physikalisch-chemischen Reaction besser übersehen, wenn man das Hauptaugenmerk auf die Druckveränderungen richtet, als wenn man von der Betrachtung der Concentrationen, Volumina oder Entropien ausgeht. Seien n_1 n'_1 etc. die Anzahl der reagirenden Molekeln, n_2 n'_2 etc. die Anzahl der bei der Reaction entstehenden Molekeln, $p_1 \dots p_2$ die entsprechenden Drucke, Q die bei der Reaction absorbirte Wärmemenge, P_1 der Gesamtdruck zu Anfang, P_2 derselbe am Ende der Reaction; es sei ferner

$$N' = (n_1 + n'_1 + \dots) \frac{P_2 - P_1}{P_1}.$$

Dann gilt ganz allgemein

$$\frac{d}{d\tau} \log n \frac{p_1^{n_1} p_1'^{n'_1} \dots T^{N'}}{p_2^{n_2} p_2'^{n'_2} \dots} = - \frac{Q}{R\tau^2}.$$

Dieser Ausdruck, die „Reactionsmetatherme“, drückt den Temperaturcoefficienten des Gleichgewichtsverhältnisses in einer idealen physikalisch-chemischen Reaction in seiner Abhängigkeit vom Druck aus. Er ist z. B. der mathematische Ausdruck des Theorems von MAUPERTUIS oder LE CHATELIER.

Den Ausdruck

$$\log n \frac{p_1^{n_1} p_1'^{n'_1} \dots}{p_2^{n_2} p_2'^{n'_2} \dots} = K$$

kann man die Reactionstendenz nennen; die Grösse K setzt sich aus lauter Einzelgrössen für jede einzelne Substanz zusammen; diese individuellen Reactionstendenzen seien $\lg_n \varepsilon_1 \dots \lg_n \varepsilon'_2$; die Grössen ε stellen die „physico-chemischen Potentiale“ der einzelnen Körper dar, die bei constanter Temperatur constant sind. Es ist

$$\log n \frac{p_1^{n_1} p_1'^{n_1'} \dots}{p_2^{n_2} p_2'^{n_2'} \dots} = \log n \frac{z_2^{n_2} z_2'^{n_2'} \dots}{z_1^{n_1} z_1'^{n_1'} \dots}$$

$$\text{und } n_1 \log_n (p_1 z_1) + n_1' \log_n (p_1' z_1') + \dots - n_2 \log_n (p_2 z_2) - n_2' \log_n (p_2' z_2') - \dots = 0.$$

Die Rolle, welche eine Substanz in einer Reaction spielt, kann also dargestellt werden als der Logarithmus des Productes aus ihrem constanten physikalisch-chemischen Potential und dem variablen jeweiligen Partialdruck.

Verf. behandelt einige einfache Reactionen (Verdampfung einer Flüssigkeit, Verdampfung von Krystallwasser aus einem Salz, Verdampfung und Dissociation von Schwefelammon) nach diesem Princip.

Ist Druck oder Volum constant, so vereinfacht sich die angeführte Gleichung wesentlich (Reactions-Isobare oder -Isochore); doch führt man bei constantem Volumen bequemer die Concentrationen der reagirenden Substanzen (VAN'T HOFF) als ihren Druck in die Gleichung ein.

W. A. R.

PAUL SAUREL. Sur l'équilibre des systèmes chimiques. Thèse. 74 S.

Tours. Impr. Deslisle Frères, 1900.

Verf. will einige bekannte thermodynamische Sätze (von CLAPPEYRON, GIBBS, KONOWALOW, LE CHATELIER, VAN'T HOFF u. A.) einfacher ableiten, als man es bisher gethan hat. — Bivariate Systeme können unter gewissen Gleichgewichtsbedingungen die Eigenschaften der univarianten Systeme besitzen, nämlich in dem sogen. „indifferenten Punkt“ (DUHEM). Verf. führt aus, unter welchen Bedingungen auch ein polyvariantes System einen solchen indifferenten Punkt haben kann. Die mathematischen Deductionen lassen sich nicht kurz wiedergeben.

W. A. R.

A. PONSOT. Réactions chimiques produites dans une solution; tension de vapeur du dissolvant. C. R. 130, 782—785, 1900†.

Verf. führt in einem homogenen System, bestehend aus einer Lösung, in der sich chemische Reactionen abspielen, und dem Lösungsmittel, das an diesen Reactionen nicht theilnimmt, bei constanter Temperatur einen Kreisprocess durch. Er weist nach, dass das chemische Gleichgewicht von der Verdünnung und der Natur des Lösungsmittels unabhängig ist und dass bei jeder von selbst verlaufenden chemischen Reaction der Dampfdruck des Lösungsmittels wächst; derselbe ist bei chemischem Gleichgewicht ein Maximum. Das Gleiche gilt für ein heterogenes System, in dem einige Reactions-

producte aus der Lösung ausscheiden. Nimmt das Lösungsmittel an der Reaction theil, so vermindert sich sein Dampfdruck, wenn seine Menge durch die Reaction abnimmt, und umgekehrt.

Verf. fasst selbst seine Resultate folgendermaassen zusammen: Wenn chemische Reactionen, welche bei constantem Druck und constanter Temperatur zwischen aufgelösten oder gemengten Körpern von selbst verlaufen und zu einem Gleichgewicht führen (spontanées et limitées), ein homogenes oder heterogenes System verändern, so wird der Dampfdruck des Lösungsmittels, wenn dasselbe an der Reaction nicht theilnimmt, bis zu einem Maximum wachsen; der Dampfdruck eines der reagirenden Körper wird, wenn er bei der Reaction entsteht, bis zu einem Maximum wachsen, der Dampfdruck jedes bei der Reaction verbrauchten Körpers nimmt ab. W. A. R.

A. PONSOT. Réactions chimiques limitées dans les systèmes homogènes. Loi des modules. C. R. 130, 829—832, 1900 †.

Ein homogenes Gasgemenge bestehe aus Substanzen, zwischen welchen sich eine Reaction abspielt, und aus solchen, welche an der Reaction nicht theilnehmen; dann ist das Gleichgewicht unabhängig vom Druck, von der Gegenwart und der Natur der inactiven Substanzen. Stellt sich das Gleichgewicht unter constantem Druck her, so ist das Volumen ein Minimum; bleibt das Volumen constant, so ist der Druck ein Minimum. Diese Sätze lassen sich ebenfalls für ein homogenes, flüssiges Gemenge ableiten. Für den Doppelumsatz zweier Salze in wässriger Lösung ist durch NICOL nachgewiesen, dass bei Eintritt des Gleichgewichtszustandes das Volumen ein Minimum ist.

Ersetzt man in einem Salz ein Radical (Ion) durch ein anderes, so ändert sich der Coëfficient, der die Volumenzunahme der Lösung pro Aequivalent Salz angiebt, um die gleiche Grösse, ganz unabhängig von der Art des nicht substituirten Radicals (Ions), z. B.

$$\frac{\partial V}{\partial \text{KNO}_3} - \frac{\partial V}{\partial \text{KCl}} = \frac{\partial V}{\partial \text{NH}_4\text{NO}_3} - \frac{\partial V}{\partial \text{NH}_4\text{Cl}}.$$

Das Gleiche gilt natürlich für die Dichte der Lösung. Jedes Radical ist durch einen Coëfficienten charakterisirt; wir kennen nur die Differenzen der einzelnen Coëfficienten, nach VALSON auf Chlor resp. Ammonium bezogen (Moduln der Dichte). Jedes Radical hat auch (für eine bestimmte Menge Lösungsmittel) einen eigenen Modul der Dampfspannung, des osmotischen Druckes, der Gefrierpunktniedrigung, der Siedepunkterhöhung. Hier kann man die Moduln

selbst bestimmen, nicht nur die Differenzen. Der Compressibilitäts-coëfficient ändert sich bei einer elementaren Gleichgewichtsänderung. Man kann also auch von Compressibilitätsmoduln sprechen, die man allerdings bis jetzt noch nicht bestimmen kann. Bei chemischem Gleichgewicht in einer Lösung ist die capillare Steighöhe ein Minimum; es ergibt sich daraus die Existenz von Capillaritätsmoduln.

W. A. R.

PONSOT. Sur la chaleur spécifique moléculaire des composés gazeux dissociables. C. R. 131, 990—992, 1900 †.

Eine gasförmige Verbindung a möge bei der Temperatur τ in das Gemisch der Componenten m zerfallen, wobei pro Molekel von a die Wärmemenge L absorbiert wird. C_m und C_a seien die specifischen Wärmen bei constantem Druck, der sehr klein angenommen wird. Der Verf. leitet für eine andere Temperatur T die Gleichung ab:

$$L \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{\tau} \right) < (C_m - C_a) \left(\log \frac{T}{\tau} - 1 + \frac{\tau}{T} \right).$$

Also muss $C_m - C_a$ positiv oder Null sein. Das Gleiche gilt für den Fall, dass die Dissociation bei constantem Volum vor sich geht. In diesem Falle kann $C_m - C_a$, vorausgesetzt, dass es sich nicht um endothermische Verbindungen unterhalb ihrer Bildungstemperatur handelt, auch Null werden.

W. A. R.

BERTHELOT. Diagnose des sursaturations gazeuses d'ordre physique et d'ordre chimique. C. R. 131, 637—646, 1900 †.

Lösungen, welche in Folge eines rein physikalischen Vorganges (z. B. Ueberhitzung eines Eincomponenten-Systems oder Uebersättigung eines complicirteren Systems) und Lösungen, welche auf Grund einer chemischen Dissociation oder eines complicirteren chemischen Vorganges Gas (oder Dampf) abgeben, können dieselben Erscheinungen der Uebersättigung zeigen. Je niedriger die Temperatur und die Concentration ist, desto leichter tritt in beiden Fällen Uebersättigung auf. In beiden Fällen wird die Uebersättigung durch dieselben Mittel aufgehoben. Kann man bei chemischen Umsetzungen das instabile Zwischenproduct, das beim Zerfall Gas abgibt, nicht isoliren, so kann man oft nicht entscheiden, ob ein physikalischer oder chemischer Vorgang die Gasentwicklung verursacht. Dann geben thermochemische Untersuchungen Aufschluss. Bei physikalischer Uebersättigung tritt im Augenblick der Gas- oder Dampfentwicklung stets eine Abkühlung

der Lösung ein. Bei der Dissociation exothermischer Verbindungen, z. B. von Kupfer- oder Zinkcarbonat, ist zwar dasselbe der Fall; doch kann man durch Arbeiten in verschiedenen Concentrationen die Entwicklungs- und die Dissociationswärme getrennt erhalten. Bei Gasentwicklungen aus endothermischen Verbindungen tritt stets Temperaturerhöhung auf. Verf. verfolgt den Zerfall einer Wasserstoffsuperoxydlösung und die Umsetzung von Wasserstoffsuperoxyd mit Kaliumpermanganat thermometrisch. In beiden Fällen kann die „chemische Uebersättigung“ durch Einbringen von Platinmohr in die Lösung aufgehoben werden. Hat man die beiden reagirenden Lösungen vorsichtig gemischt, ohne dass Gasentwicklung eintritt, so beobachtet man nach dem Einwerfen des Platins eine der Gasentwicklung parallel laufende Temperaturerhöhung unter Benutzung einer gleichen Flüssigkeitsmenge, welche schon reagiert hat, als Vergleichsobject. Der aus der Umsetzung resultirende Sauerstoff ist also nicht physikalisch gelöst, sondern chemisch in Gestalt einer endothermischen Verbindung, wahrscheinlich H_2O_3 , gebunden und es handelt sich um eine chemische Uebersättigung.

W. A. R.

RCD. WEGSCHEIDER. Ueber die allgemeinste Form der Gesetze der chemischen Kinetik homogener Systeme. Wien. Ber. 109 [2a], 699—792, 1900. ZS. f. phys. Chem. 35, 513—587, 1900 †.

Entstehen bei neben einander verlaufenden Reactionen von den Molekel- oder Ionenarten M_1, M_2 etc. n_1, n_2 etc. bzw. α_1, α_2 etc. Individuen und verschwinden dabei α_1, α_2 etc. bzw. β_1, β_2 etc. Individuen, so sind die zur Zeit t eingetretenen Abnahmen der Concentrationen für die Molekelarten M_1 bzw. M_2 $\xi_1 = (n_1, \alpha_1)x + (\alpha_1 - \beta_1)y + \dots$ bzw. $\xi_2 = (n_2 - \alpha_2)x + (\alpha_2 - \beta_2)y + \dots$, wo x bzw. y den während der Zeit t eingetretenen Concentrationen-zuwachs des bei der ersten bzw. zweiten Reaction ($n_1 M_1 + n_2 M_2 + \dots \longrightarrow \alpha_1 M_1 + \alpha_2 M_2 + \dots$) entstehenden Complexes bedeutet. Und die allgemeine Form der Geschwindigkeitsgleichungen lautet, wenn K_1, K_2 etc. die Geschwindigkeitscoefficienten der einzelnen Reactionen und A_1, A_2 die Anfangsconcentrationen der Molekelarten M_1, M_2 etc. sind:

$$\frac{dx}{dt} = K_1 (A_1 - \xi_1)^{n_1} (A_2 - \xi_2)^{n_2} \dots$$

$$\frac{dy}{dt} = K_2 (A_1 - \xi_1)^{\alpha_1} (A_2 - \xi_2)^{\alpha_2} \dots$$

Diese Gleichung gilt für constantes Volumen und umfasst alle Nebenwirkungen, katalytischen Wirkungen. Sie wird ganz ausführlich discutirt; z. B. unter welchen Umständen die Geschwindigkeiten zweier neben einander verlaufender Reactionen oder die Mengenänderungen zweier Stoffe in einem von der Zeit unabhängigen Verhältnisse stehen, oder wann die Concentration eines Stoffes, welcher bei einer Reaction entsteht, bei einer nebenher laufenden aber verbraucht wird, constant bleibt. Aendert sich bei der Reaction das Volumen, wie es bei Gasreactionen oft der Fall ist, so compliciren sich die Formeln sehr. BODENSTEIN hatte in seiner Arbeit über die Geschwindigkeit der Knallgasvereinigung bei constantem Druck (ZS. f. phys. Ch. 29, 665 ff., 1899) die einfachen Formeln für constantes Volumen angewendet. Verf. zeigt, dass die Uebereinstimmung der Constanten unter sich durch Einführung seiner complicirteren Formeln besser wird, wenn auch die zahlreichen Störungen den einfachen Reactionsverlauf noch immer stark verdecken.

W. A. R.

O. BOUDOUARD. Lois numériques des équilibres chimiques. C. R. 130, 132—134, 1900. Bull. soc. chim. 23, 137—141, 1900 †.

Verf. leitet die LE CHATELIER'sche Gleichung für das chemische Gleichgewicht in gasförmigen Systemen bei jeder Temperatur ab. Möge die Umsetzung zwischen vier Gasen durch das Schema $A + B \rightleftharpoons C + D$ ausgedrückt sein; n und n' Molekeln von A und B , n_1 und n'_1 von C und D mögen vorhanden sein, die Concentrationen der vier Gase seien entsprechend c , c' , c_1 und c'_1 ; $(n + n') - (n_1 - n'_1)$ sei $= N$, P der Druck, T die absolute Temperatur, L die Reactionswärme bei der Umsetzung $A + B \rightarrow C + D$. Dann ist

$$500 \int L + N \log P + \log \frac{c^n c'^{n'}}{c_1^{n_1} c'_1^{n'_1}} = \text{const.}$$

Verf. hat früher die Concentrationen der Gase bei der Umsetzung $\text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{C} + 2\text{CO}$ bei 650, 800 und 925° gemessen und benutzt die Zahlenwerthe, um die Constante zu berechnen; er findet — 21,4, — 22,2 und — 20,6; im Mittel — 21,4. Mit Hülfe dieser Constanten berechnet der Verf. die Concentration des Kohlenoxyds und der Kohlensäure in dem System, Kohlenstoff, Monoxyd, Dioxyd zwischen 450 und 1050°. Bei 450° bestehen noch 98 Proc. des Gases aus Kohlensäure, bei 650 61, bei 750 24, bei 850 6, bei 950 1,5 und bei 1050° 0,4 Proc.

W. A. R.

GEOFFREY MARTIN. Physical equilibrium of molecular systems.
Chem. News 81, 34—35, 1900 †.

Verf. bespricht chemische Verbindungen, die zwei „Stabilitätscentren“ haben, z. B. Ozon, das bei 160° dissociirt, aber beim Schmelzpunkt des Platins wieder beständig ist (DEWAR) oder Siliciumhexachlorid ($\text{Si}_2 \text{Cl}_6$), das unter 350 und über 1000° existirt. Verf. versucht den Vorgang kinetisch zu erklären. Sind die Atome im Molecül durch gleiche Periodicität der Schwingungen, nicht durch Attraction zusammengehalten, so kann durch Temperaturerhöhung den verschiedenen Atomen eine verschiedene Geschwindigkeitserhöhung mitgetheilt werden, so dass das Gleichgewicht gestört wird. Bei noch höherer Temperatur kann dann wieder eine Harmonie in den Schwingungsperioden existiren und somit ein stabiler Gleichgewichtszustand.

W. A. R.

GEOFFREY MARTIN. Physical equilibrium of molecular systems.
Chem. News 81, 59, 1900 †.

Dass das Siliciumhexachlorid ($\text{Si}_2 \text{Cl}_6$) zwischen 350 und 800° nicht existenzfähig ist, könnte seine Ursache in einer Verunreinigung haben, die in diesem Temperaturintervall mit dem Hexachlorid reagirt, oberhalb 800° aber nicht beständig ist. Die Versuche müssten nochmals mit ganz reinem Material angestellt werden.

W. A. R.

L. MARCHIS. Sur les faux équilibres chimiques. Journ. de phys. (3)
9, 326—339, 1900 †.

Elementare Auseinandersetzung der Theorie von DUHEM. Aus einem System A mag unter Wärmeentwicklung (durch Verbindung, Zersetzung oder doppelte Umsetzung) ein anderes System B entstehen: $A \rightarrow B$. Ist M die grösstmögliche Menge, welche von B in dem System entstehen kann, m die zur Zeit vorhandene Menge, so kann der Quotient $\alpha = \frac{m}{M}$ zwischen 0 und 1 variiren.

Zu jeder Temperatur giebt es nur einen Grenzwert von α ; die Grenzwerte von α nehmen mit steigender Temperatur stetig ab. In dem Diagramm mit den Coordinaten α (Ordinate) und Temperatur (Abscisse) liegt links und unter der Grenzcurve das Gebiet der exothermischen, rechts und über der Grenzcurve das der endothermischen Reaction. Der Gleichgewichtszustand ist die gemeinsame Grenze der beiden entgegengesetzt gerichteten Reactionen. Repräsentirt das Schema $A \rightarrow B$ eine Verbindung, so folgt, dass

das exothermische Product B bei steigender Temperatur immer weiter dissociiren muss (H_2O , SO_2 , CO_2 , HCl etc.). Handelt es sich um eine exothermische Zersetzung, so muss die Verbindung in immer grösseren Mengen vorhanden sein, wenn die Temperatur steigt (Ag_2O , H_2Se , RuO_4). Für den Selenwasserstoff hat PÉLABON die Gleichgewichtscurve construirt, von dem System $H_2 + Se$ und von dem Product H_2Se ausgehend. Beide Curven sind zwischen 350 und 660° identisch. Er hat die Gleichung für die Curven aufgestellt und aus ihrem Verlauf die Bildungswärme des Selenwasserstoffes bei 280° berechnet. (17300 cal. pro Molecül, während experimentell 18000 cal. gefunden wurden.)

Bei niedrigen Temperaturen stimmen indessen die thatsächlich beobachteten Erscheinungen mit der von der Thermodynamik geforderten oft nicht überein. In dem System $2H_2 + O_2 + H_2O$ (Dampf) sollte bei steigender Temperatur immer weitergehende Dissociation eintreten; statt dessen beobachtet man eine unter Explosionserscheinungen auftretende Bildung von Wasserdampf. Unterhalb einer bestimmten Temperatur θ kann man die Gleichgewichtscurve nicht realisiren, sondern sie theilt sich in zwei Aeste, welche bei verschiedenen Temperaturen die Abscissen $\alpha = 0$ und $\alpha = 1$ erreichen. Es sind die Grenzcuren der falschen Gleichgewichte. Das Gebiet der falschen Gleichgewichte liegt zwischen ihnen eingeschlossen. Die durch die Punkte der beiden Curven dargestellten Gleichgewichtszustände sind nicht die gemeinsame Grenze zwischen zwei entgegengesetzt gerichteten Reactionen. Unterhalb θ ist entweder nur eine Reaction möglich, oder, wenn beide möglich sind, führen sie nicht zu demselben Gleichgewichtszustande. Oberhalb θ entsprechen die thatsächlichen Verhältnisse den Forderungen der Thermodynamik. In dem System $H_2 + Se \rightleftharpoons H_2Se$ liegt θ bei 350° , in dem System $Ag + HCl \rightleftharpoons AgCl + H$ bei 400° . Häufig compliciren sich die Verhältnisse noch dadurch, dass die wahre Gleichgewichtscurve oberhalb θ durch ein gewisses Temperaturintervall (bis θ') fast horizontal verläuft und fast mit der Abscisse $\alpha = 1$ zusammenfällt. Dann erhält man nur eine Grenzcurve für die falschen Gleichgewichte. In dem System $H_2 + S \rightleftharpoons H_2S$ (PÉLABON) findet unterhalb 215° (Schnittpunkt der Abscissenaxe und der Curve für falsches Gleichgewicht = Reactionspunkt) gar keine Reaction statt, von 215 bis 360° (θ) nur die Reaction $H_2 + S \rightarrow H_2S$, die bei 360° zu der alleinigen Existenz von H_2S führt. Von 360° an hat man es mit wahren Gleichgewichten zu thun; die umgekehrte Reaction $H_2S \rightarrow H_2 + S$

wird aber erst von 430° an (θ') merklich, und man erhält bei steigender Temperatur die charakteristische, absinkende Gleichgewichtscurve. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei exothermischen Zersetzungen (Ozon, Siliciumtrichlorid, Si_2Cl_6); es giebt zwei getrennte Temperaturgebiete, in denen die Körper mit ihren Zersetzungsproducten zusammen existiren können. Für manche Stoffe ($\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH}$ etc.; RAOULT PICTET) liegen die Gebiete der falschen Gleichgewichte und der Reactionsunfähigkeit sehr tief (ca. -100°), für andere Systeme, wie $\text{N}_2 + 3\text{H}_2$, reicht das Gebiet der falschen Gleichgewichte bis in die höchsten Temperaturen hinauf. Der Reactionspunkt liegt für dieses Gasgemisch erst bei der Temperatur der elektrischen Funken. In vielen Systemen, z. B. in dem System Sauerstoff + gesättigter Phosphordampf, hängt der Reactionspunkt von dem Partialdruck des Sauerstoffes ab.

W. A. R.

E. HEYN. Die Theorie der Eisenkohlenstofflegirungen nach OSMOND und ROBERTS-AUSTEN. Stahl und Eisen. 20, 625—630, 1900. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 163—164 †.

Lässt man zwei gleich grosse Cylinder von Platin und der zu untersuchenden Legirung unter denselben Bedingungen erkalten und schaltet die beiden Thermoströmungen gegen einander, so kann man aus den Beobachtungen der Zeit und der Ausschläge des Pyrogalvanometers Unregelmässigkeiten in dem Erkalten der Legirung auffinden. ROBERTS-AUSTEN lässt einen von dem Spiegel des Galvanometers reflectirten Lichtstrahl auf eine gleichmässig schnell abgerollte photographische Platte treffen und erhält so die Beobachtungen automatisch. Es sind viele Eisenkohlenstofflegirungen auf diese Weise untersucht und ihre Erstarrungscurven gezeichnet worden.

Bis zu einem Gehalt von 4,3 Proc. Kohlenstoff sinkt der Erstarrungspunkt regelmässig mit steigendem C-Gehalt; von 1,2 Proc. an existirt eine zweite Curve, die bei constanter Temperatur (1130°) bis zu einem Gehalt von 4,3 Proc. verläuft und hier mit der ersten Curve zusammenstösst. Legirungen mit mehr als 4,3 Proc. Kohlenstoff haben ebenfalls zwei Erstarrungscurven. Bei 1130° erstarrt ein Gemenge von Graphit und Eisen, das 1,2 Proc. C in fester Lösung hält. Eisenreichere Legirungen scheiden erst einen Theil des Eisens (feste Lösung von (bis 1,2 Proc.) Kohlenstoff im Eisen) ab, kohlenstoffreichere Legirungen lassen Graphit auskrystallisiren, der als Garschaum aufsteigt.

Wahrscheinlich existiren noch mehr Erstarrungscurven, z. B. für folgendes Gemenge: feste Lösung + Carbid (Cementit). Die feste Lösung zerfällt bei weiterem Abkühlen in Carbid (Cementit) und die eutektische Mischung von Ferrit und Carbid (Perlit). Solchen Umwandlungen entsprechen die Haltepunkte in der Erkaltungcurve. Es giebt deren mehrere.

Man unterscheidet am besten 3 allotrope Eisenmodificationen, die α -, β - und γ -Form. Die α -Form ist der Ferrit, die γ -Form, wenn sie Kohlenstoff in fester Lösung enthält, der Martensit. Der Ferrit existirt bei gewöhnlichen Temperaturen. Die γ -Form geht in die β -Form bei 900° über, wenn das Eisen fast kohlenstofffrei ist. Grösserer Kohlenstoffgehalt verzögert die Umwandlungen. Eisen mit 0,8 Proc. Kohlenstoff geht z. B. aus Martensit (feste Lösung von Kohlenstoff in der γ -Form) direct in ein Gemisch aus der α -Form und Carbid über (Ferrit + Cementit = Perlit). Enthält das Eisen weniger als 0,35 Proc. Kohlenstoff, so ist die β -Form existenzfähig, in höheren Temperaturen neben der γ -Form, in tieferen neben der α -Form. Man beobachtet bei diesen Legirungen drei Haltepunkte im Erkalten: 1) beim Auftreten der β -Form, 2) beim Auftreten der α -Form, 3) beim Verschwinden der γ -Form; zwischen dem zweiten und dritten Haltepunkte existiren also alle 3 Modificationen neben einander.

W. A. R.

Sir W. ROBERTS-AUSTEN und A. STANSFIELD. La constitution des alliages métalliques. Rapp. du congr. int. de phys. 1, 362—401, 1900†.

Die Verff. behandeln auf Grund der Theorie der Lösungen und der von ROBERTS-AUSTEN, HEYCOCK und NEVILLE, ALDER WRIGHT u. A. gelieferten Experimentaldaten die beiden Hauptfragen: welche verschiedenen Gruppen der Componenten bauen eine feste Legirung auf und wie sind diese Gruppen in der Legirung vertheilt; ferner, unter welchen Bedingungen scheiden sie sich beim Festwerden und auch beim nachfolgenden Erkalten der Legirung aus?

Mikroskopische Untersuchung der Structur und Aufsuchung von Unregelmässigkeiten in der Abkühlungsgeschwindigkeit sind die hauptsächlich angewendeten Methoden. Die eingehende Systematik der festen und flüssigen Legirungen kann nur angedeutet werden, da sich die Verff. stets auf die Temperatur-Zusammensetzungsdigramme beziehen. Je nach der Zahl der elementaren Componenten, nach dem Grade der gegenseitigen Löslichkeit, der Existenz oder Nichtexistenz von chemischen Verbindungen und deren

Dissociation können die Verhältnisse sehr verschieden sein. Ein principieller Unterschied zwischen flüssigen und festen Legirungen besteht nicht. Wo ein theoretisch möglicher Fall an Legirungen noch nicht beobachtet worden ist oder durch Complicationen unübersichtlich wird, ziehen die Verff. zur Ergänzung Beobachtungen an Salzgemischen (ROOZEBOOM etc.) heran.

W. A. R.

CARNOT und GONTAL. Constitution chimique des aciers; influence de la trempe sur l'état de combinaison des éléments autres que le carbon. C. R. 131, 92—96, 1900 †.

In nicht gehärtetem, manganhaltigem Stahl ist der Schwefel vorzugsweise an das Mangan gebunden; durch das Härten wird hierin nichts geändert. Der Phosphor ist in gehärtetem und nicht gehärtetem Stahl als Eisenphosphür (Fe_3P) anwesend, auch wenn der Stahl Mangan enthält. Als Lösungsmittel benutzen die Verff. eine vollkommen neutrale Lösung von Kupferkaliumchlorid; dieselbe greift das FeS nicht an, trotzdem findet man nach dem Härten keinen an Eisen gebundenen Schwefel im ungelösten Rückstande. Das Arsen ist in nicht gehärtetem Stahl in elementarem Zustande anwesend, nach dem Härten aber zum Theil als Eisenarsenverbindung, wahrscheinlich von der Formel Fe_3As . Das Arsen ähnelt also in seinen verschiedenen Bindungsformen in gehärtetem und ungehärtetem Stahl mehr dem Kohlenstoff als seinem nächsten Verwandten, dem Phosphor. Kupfer ist in beiden Stahlsorten in elementarem Zustande vorhanden. Die Verff. lösen den Stahl in einem Gemisch von Salmiak und Wasserstoffsuperoxyd, welches das Eisen oxydirt, das Kupfer nicht. Möglicherweise ist auch eine Kupfer-Eisenlegirung spurenweise in dem gehärteten Stahl vorhanden.

Ueber die Bindungsform des Nickels lässt sich nichts Bestimmtes aussagen, da sich Eisen und Nickel schlecht trennen lassen. Nickelcarbid wurde nie beobachtet.

W. A. R.

ALFRED COEHN. Ueber Ammoniumamalgam. ZS. f. anorgan. Chem. 25, 430—435, 1900 †.

Versuche von LANDOLT, die metallische Natur des Ammoniums durch die reducirenden Eigenschaften des Ammoniumamalgams nachzuweisen, waren ergebnisslos. Aber durch die Messung der Polarisation beim Elektrolysiren von Ammonsalzen mit einer Quecksilberkathode bewies LEBLANC das Vorhandensein eines den Alkalimetallen analogen Körpers im Quecksilber. Der Potentialabfall

Wahrscheinlich existiren noch für folgendes Gemenge: feste Lösung zerfällt bei weiterer Abkühlung und die eutektische Mischung. Solchen Umwandlungen entspricht die Abkühlungskurve. Es giebt die

Man unterscheidet an der die α -, β - und γ -Formen, wenn sie Kohlenstoff in sich enthalten. Ferrit existirt bei gewöhnlicher Temperatur in der α -Form bei 900°C. Grösserer Kohlenstoffgehalt mit 0,8 Proc. Kohlenstoff in der β -Form und in der γ -Form. Das Eisen wird durch Kohlenstoff existenzfähig.

tiefere Temperaturen drei Hauptformen.

2) bei der Darstellung von Calciumamalgam durch Zusammenschmelzen der Metalle (1 Ca zu 20 Hg) dar. Das in rhombischen Säulen kristallisirende Product entspricht der Formel CaHg_5 . Es verhält sich als Reductionsmittel dem Natriumamalgam analog, zersetzt sich in feuchter Luft schnell, an trockener langsamer. Beim Erhitzen zersetzt es Ammoniakgas, Stickoxydul und Phosphorwasserstoff und liefert Calciumhydrid und -nitrid bezw. reines Oxyd bezw. Phosphorcalcium und Quecksilberphosphid. W. A. R.

GUSTAV PLATNER. Die Mechanik der Atome. Elektrochem. ZS. 6, 236—242, 266—267, 1900. [Chem. Centralbl. 1900, 1, 899 †.

Das Referat von BODLÄNDER im Centralblatt lautet: Die Gesetze von DULONG und PETIT und von KOPF-NEUMANN sucht der Verf. auf Grund bestimmter Annahmen über die Attraction der Atome und Molecüle abzuleiten. Bei chemischen Reactionen zwischen Gasen und Flüssigkeiten entspricht der Entbindung der Energie eine Abnahme der specifischen Wärme. Die Theorie der elektrolitischen Dissociation steht nach der Ansicht des Verf. mit dem Gesetz von der Erhaltung der Energie im Widerspruch. W. A. R.

P. Th. MÜLLER. La méthode des volumes moléculaires. Bull. soc. chim. (3) 23, 325, 1900 †.

beim Kr
nalgam
durch

ende.

2 Volt h

. Bei gewöhn

amalgam in Kupfers

lassen, wie bei dem V

swirkung, wohl aber bei 0°.

der sich das Amalgam nicht sofort

Jadmium- und Zinksalze, die durch

ducirbar sind, zersetzen. W. A. R.

Ueber das Calciumamalgam. ZS. f. anorgan.

29, 1900 †.

Molecularvoh

C, da
un

so

für Nitr.

ELDS auf ander.

selben Constanten ein.

abweichenden Werth, näm.

der Zahlen von RAMSAY die relati.

assermolekeln zwischen 0 und 140° und die

der Doppelmolekeln. Die für die Dissociation dieser

verwendete Wärmemenge nimmt mit steigender Tempe.

also steigt die spezifische Wärme des Wassers. Das Minimum

60° lässt sich vielleicht auch aus dem Dissociationsvorgang erklären.

W. A. R.

tische Betrachtungen über
an, die im Original ein-
W. A. R.

chem. Ges. 33, 2282

1899) dem Vor-

das Molecular-

1898) einen

die dieselbe

tte seiner

Dichte,

u Jod

hig.

in

WILLIAM SUTHERLAND. The molecular constitution of water. Phil.
Mag. (5) 50, 460—489, 1900 †.

Verf. geht von dem Gedanken RÖNTGEN's aus, dass sich alle
abnormen Eigenschaften des Wassers durch die Annahme erklären
lassen, dass das „Wasser“ eine Lösung von Eismolekeln in einer
anderen Art Wasser wäre. Der Verf. führt den Gedanken quantitativ
durch; er nimmt an, dass dem Wasserdampf die einfache Formel
 H_2O (Hydrol), dem Eis die dreifache (Trihydrol) zukommt, und
dass das flüssige Wasser ein Gemisch von Tri- und Dihydrol ist.
Durch sehr eingehende Discussion aller physikalischen Daten des
Wassers (Dichte, Brechungsindex, Compressibilität, Oberflächen-
spannung, Schmelz-, Verdampfungs- und spezifische Wärme, Vis-
cosität, Dielektricitätsconstante), die sich nicht kurz wiedergeben
lässt, und auf Grund von Analogieschlüssen kommt Verf. etwa zu
folgenden Resultaten. Bei der kritischen Temperatur besteht das
flüssige Wasser nur aus Doppelmolekeln, die latente Schmelzwärme
ist grösstentheils Dissociationswärme [$2(H_2O)_2 \rightarrow 3(H_2O)_2$], theils
Lösungswärme von Trihydrol in Dihydrol. In der latenten Ver-
dampfungswärme steckt ebenfalls die Dissociationswärme von Tri-
dihydrol in Monohydrol; desgleichen ist die spezifische Wärme
eine complexe Grösse. Die in den folgenden Tabellen mitgetheilten

nach Stromöffnung war aber viel rascher als beim Kalium und Natrium. Dies und das starke Gasen des Amalgams führten zu der Annahme, dass sein Reduktionsvermögen nur durch seine enorme Zersetzlichkeit nicht zur Wirkung kommt.

Beim Elektrolysiren von Alkalisalzlösungen mit einer Quecksilberkathode beobachtet man einen der Wasserstoffentladung entsprechenden Zersetzungspunkt bei 1,52 Volt, und einen von der Natur des Metalls abhängigen tiefer liegenden. Verf. giebt an, dass dieser Punkt für Ammonium bei 1,24 Volt liegt, also in voller Analogie mit den anderen Alkalimetallen. Bei gewöhnlicher Temperatur ergab ganz frisch dargestelltes Amalgam in Kupfersulfatlösung gegen eine Platinplatte kurz geschlossen, wie bei dem Versuche von LANDOLT, keinerlei Reduktionswirkung, wohl aber bei 0°. Bei dieser tieferen Temperatur, bei der sich das Amalgam nicht sofort zersetzt, lassen sich sogar Cadmium- und Zinksalze, die durch Wasserstoff nicht mehr reducirt sind, zersetzen. W. A. R.

JOHANN SCHÜRGER. Ueber das Calciumamalgam. ZS. f. anorgan. Chem. 25, 426—429, 1900 †.

Verf. stellt Calciumamalgam durch Zusammenschmelzen der Componenten (1 Ca zu 20 Hg) dar. Das in rhombischen Säulen krystallisirende Product entspricht der Formel CaHg_5 . Es verhält sich als Reduktionsmittel dem Natriumamalgam analog, zersetzt sich an feuchter Luft schnell, an trockener langsamer. Beim Erhitzen zersetzt es Ammoniakgas, Stickoxydul und Phosphorwasserstoff und liefert Calciumhydrid und -nitrid bzw. reines Oxyd bzw. Phosphorcalcium und Quecksilberphosphid. W. A. R.

GUSTAV PLATNER. Die Mechanik der Atome. Elektrochem. ZS. 6, 236—242, 266—267, 1900. [Chem. Centralbl. 1900, 1, 899 †.

Das Referat von BODLANDER im Centralblatt lautet: Die Gesetze von DULONG und PETIT und von KOPF-NEUMANN sucht der Verf. auf Grund bestimmter Annahmen über die Attraction der Atome und Moleküle abzuleiten. Bei chemischen Reactionen zwischen Gasen und Flüssigkeiten entspricht der Entbindung der Energie eine Abnahme der specifischen Wärme. Die Theorie der elektrolitischen Dissociation steht nach der Ansicht des Verf. mit dem Gesetz von der Erhaltung der Energie im Widerspruch. W. A. R.

P. Th. MÜLLER. La méthode des volumes moléculaires. Bull. soc. chim. (3) 23, 325, 1900 †.

Das Molecularvolumen eines flüssigen Körpers ist $V = \frac{M}{d}$
 $= \varepsilon + C$, wo C , das Covolumen, nach J. TRAUBE eine Constante
 für alle Körper und ε eine algebraische Summe aus positiven
 Coefficienten für die Atome und negativen Coefficienten für mehr-
 fache Bindungen und Kernbildungen ist. Der Associationscoefficient α
 ist gleich $\frac{C}{V - \varepsilon}$, die so nach Angabe von DUTOIT und FRIEDRICH
 berechneten Zahlen für Nitrile und Ketone stimmen mit den von
 RAMSAY und SHIELDS auf anderem Wege gefundenen überein. Für ε
 setzt Verf. dieselben Constanten ein wie TRAUBE, nur für Stickstoff
 einen etwas abweichenden Werth, nämlich 7. Verf. berechnet mit
 Hülfe der Zahlen von RAMSAY die relative Zahl der associirten
 Wassermolekeln zwischen 0 und 140° und die Associationswärme
 der Doppelmolekeln. Die für die Dissociation dieser Doppelmolekeln
 verwendete Wärmemenge nimmt mit steigender Temperatur zu,
 also steigt die specifische Wärme des Wassers. Das Minimum bei
 60° lässt sich vielleicht auch aus dem Dissociationsvorgang erklären.

W. A. R.

WILLIAM SUTHERLAND. The molecular constitution of water. Phil.
 Mag. (5) 50, 460—489, 1900 †.

Verf. geht von dem Gedanken RÖNTGEN's aus, dass sich alle
 abnormen Eigenschaften des Wassers durch die Annahme erklären
 lassen, dass das „Wasser“ eine Lösung von Eismolekeln in einer
 anderen Art Wasser wäre. Der Verf. führt den Gedanken quantitativ
 durch; er nimmt an, dass dem Wasserdampf die einfache Formel
 H_2O (Hydrol), dem Eis die dreifache (Trihydrol) zukommt, und
 dass das flüssige Wasser ein Gemisch von Tri- und Dihydrol ist.
 Durch sehr eingehende Discussion aller physikalischen Daten des
 Wassers (Dichte, Brechungsindex, Compressibilität, Oberflächen-
 spannung, Schmelz-, Verdampfungs- und specifische Wärme, Vis-
 cosität, Dielektricitätsconstante), die sich nicht kurz wiedergeben
 lässt, und auf Grund von Analogieschlüssen kommt Verf. etwa zu
 folgenden Resultaten. Bei der kritischen Temperatur besteht das
 flüssige Wasser nur aus Doppelmolekeln, die latente Schmelzwärme
 ist größtentheils Dissociationswärme [$2(H_2O)_3 \rightarrow 3(H_2O)_2$], theils
 Lösungswärme von Trihydrol in Dihydrol. In der latenten Ver-
 dampfungswärme steckt ebenfalls die Dissociationswärme von Tri-
 und Dihydrol in Monohydrol; desgleichen ist die specifische Wärme
 eine complexe Grösse. Die in den folgenden Tabellen mitgetheilten

Constanten sind unter der Annahme berechnet, dass beim Mischen von Tri- und Dihydrol keine Contraction eintritt und die Constanten sich einfach addiren. Die Dichte des flüssigen Trihydrols wurde aus der festen (d. h. des Eises) durch Multiplication mit 0,96 berechnet, dem durchschnittlichen Verhältniss der Dichten einfacher Stoffe in flüssigem und festem Zustande. Aehnlich wurde der Ausdehnungscoefficient des flüssigen Trihydrols gefunden:

Temperatur	Eis	Wasser 0°	20°	40°	60°	80°	100°	120°	368°
Proc. Trihydrol	100	37,5	32,1	28,4	25,5	23,4	21,7	20,3	0

	Specifisches Gewicht bei 0°	Ausdehnungscoefficient	$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \frac{1}{d}$ bei 0°	Compressibilität pro Atmosphäre		Oberflächen spannung bei 0°	Kritische Temperatur
				bei 0°	bei 100°		
Dihydrol	1,08942 ¹⁾	0,0009 ²⁾	0,20434	0,000016	0,000038	78,3 Dyn/cm ²	368°
Trihydrol	0,88	0,0002	0,20968	0,00001 ?	—	73,32 „	538°

	Spec. Wärme bei 0°	Virial-constante	Latente Schmelzwärme	Latente Verdampfungswärme bei 0°	Zähigkeit bei 0°	Druckcoefficient pro Atmosphäre
Dihydrol	0,8	$16\,200 \times 10^6$	—	257 cal.	0,0030	—
Trihydrol	0,6	$15\,400 \times 10^6$	16 cal.	circa 250 „	0,0381	0,00034

1 Atm. Ueberdruck dissociirt bei 0° 0,00017 g Trihydrol, bei 50° 0,000126, bei 100° 0,0001. Bei etwa 2300 Atm. Druck ist alles Trihydrol bei allen Temperaturen dissociirt. Damit stimmt AMAGAT's Beobachtung überein, dass das Wasser schon unterhalb von 3000 Atm. Druck keine Abnormitäten mehr zeigt. Nach EÖTVÖS ist die Aenderung der molecularen Oberflächenspannung mit der Temperatur für alle normalen Flüssigkeiten 2,12. Einen ähnlichen Werth erhält man für Wasser bei Temperaturen zwischen 0 und 40°, wenn man annimmt, dass die Oberflächenschicht aus Trihydrolmolekeln besteht (circa 2,08). Bei höheren Temperaturen nimmt der Werth ab. Beim kritischen Punkt erhält man normale Werthe (2,19), wenn man dem Wasser das doppelte Moleculargewicht giebt.

Im Dihydrol und Trihydrol müsste der Sauerstoff vierwerthig sein, eine Annahme, die nichts Befremdendes hat.

¹⁾ Graphisch aus der Dichte bei hohen Temperaturen extrapolirt 1,083.

²⁾ Graphisch aus der Dichte bei hohen Temperaturen extrapolirt 0,001.

Zum Schluss stellt der Verf. kinetische Betrachtungen über Dissociation und Schmelzen von Trihydrol an, die im Original eingesehen werden mögen.

W. A. R.

A. LADENBURG. Ueber das Ozon IV. Ber. d. chem. Ges. 33, 2282—2284, 1900 †.

Verf. tritt nochmals (cf. dieselbe ZS. 32, 221, 1899) dem Vorwurf entgegen, dass er in einer früheren Arbeit über das Moleculargewicht des Ozons (dieselbe ZS. 31, 2508 und 2830, 1898) einen Zirkelschluss gemacht hätte (cf. STÄDEL, GRÖGER, BRUNCK dieselbe ZS. 31, 3143, 3174, 1898 und 33, 1832, 1900). Verf. hatte seiner Zeit einen sehr ozonreichen Sauerstoff dargestellt, dessen Dichte, auf $O = 32$ bezogen, 43,8 betrug. Um zwei Grammolekeln Jod aus Jodkalilösung auszuschcheiden, waren 55,66 g dieses Gases nöthig. Die einzige Zahl, die diesen beiden Bestimmungen genügt und ein ganzes Multiplum von $O = 16$ ist, ist 48. Der Sauerstoffgehalt bedingt, dass die erste Zahl zu klein, die zweite zu gross ist. Der Beweis, dass dem Ozon die Formel O_3 zukommt, ist als stricte erbracht.

Folgt eine rein chemische Auseinandersetzung über die beste Methode, das Ozon quantitativ zu bestimmen.

W. A. R.

OTTO BLEIER und LEOPOLD KOHN. Ueber die Moleculargrösse und Dampfdichte des Schwefels. I. Abhandlung. Monatsh. f. Chem. 21, 575—620, 1900. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 1054—1055 †.

Das grösste Moleculargewicht, das Schwefel in Dampfform annehmen kann, ist nicht bekannt. Die Verff. wollen diese Grösse durch Dampfdichtebestimmungen bei niedrigen Temperaturen bestimmen. Eine einzige Art von Schwefelmoleculen finden die Verff. nie, doch zeigen sie, dass sich die Dichte des Schwefeldampfes bei den niedrigsten Temperaturen (192° und 180°) bei allmählicher Druckerhöhung asymptotisch dem Werthe S_8 nähert. Die von den Verff. ausgebildete Messmethode ist in den Monatsh. f. Chem. 20, 505 ff. und 909 ff., 1899 mitgetheilt. Es wurde bei 310° , 262° , 236° , 214° und 192° gearbeitet; bei Druckerhöhung steigt die Dampfdichte, aber bei grösseren Drucken langsam; bei Extrapolation kommt man nie über den Werth S_8 hinaus. Ob ein Intervall mit constanter Dichte S_8 , wie es RIECKE (ZS. f. phys. Chem. 6, 429—436, 1890) aus den Versuchen von BILTZ gefolgert hatte, wirklich existirt, ist nach den Versuchsdaten der Verff. nicht zu entscheiden.

W. A. R.

C. SCHALL. Zur Dampfdichtebestimmung unter vermindertem Druck.
Journ. f. prakt. Chem. 62, 536—542, 1900 †.

Bemerkungen zu der von O. BLEYER und L. KOHN (Wien. Ber. 108 [2 b] 239, 1899) angegebenen Methode, die Dampfdichte bei vermindertem Druck zu bestimmen. Verf. leitet die Endformel auf einfachere Weise ab als die genannten Autoren und giebt ihr eine für gewöhnliche Genauigkeit ausreichende, sehr bequeme Form.

W. A. R.

H. RODEWALD. Ueber Quellungs- und Benetzungserscheinungen.
ZS. f. phys. Chem. 33, 593—604, 1900 †.

Alle quellbaren oder feinpulverigen Körper haben eine so grosse Oberfläche, dass die bei ihrer Benetzung auftretende Arbeit gemessen werden kann. Verf. studirt speciell die bei der Benetzung der Weizenstärke auftretenden Erscheinungen. Die Quellungswärme als Function des Wassergehaltes war im Eiscalorimeter genau gemessen worden. Die Adhäsionsarbeit pro Flächeneinheit muss ihren Werth plötzlich ändern, wenn die Oberfläche der Stärke mit einer Schicht Wassermolekeln benetzt ist und die Benetzung weiter fortschreitet. Da die Curve Wassergehalt—Benetzungswärme aber ganz regelmässig verläuft und die Benetzungswärme für alle Sorten Stärke von einem gewissen Wassergehalt an fast Null wird, glaubt der Verf., dass nur eine Schicht Wassermolekeln vom Stärkekorn gebunden wird. Aus dem Gewicht eines Wassermoleküls, dem specifischen Gewicht und dem maximalen Wassergehalt der Stärke berechnet der Verf. die Oberfläche in 1 mg Stärke zu 1,28 qm. Die Adhäsionsarbeit ergibt sich dann aus der Gesamtbenetzungswärme zu $9,97 \frac{\text{mg}}{\text{mm}^2}$.

Oberflächenspannung des Wassers und Dampfdruck der Stärke geben zusammen fast denselben Werth 9,52.

Unter der Annahme, dass alle Stärkemolekeln von gleicher (würfelförmiger oder kugelförmiger) Gestalt und Grösse sind, berechnet der Verf. aus der Oberfläche das Gewicht einer Molekel und durch Division mit dem Gewicht eines Wasserstoffatoms das Moleculargewicht. Er findet 45 500 oder, wenn die Molekeln Kugeln sind, 62800. Aus der Gefrierpunktserniedrigung, die wohl zu kleine Zahlen liefert, und dem osmotischen Druck von Stärkelösungen hatte man 25 000 und 33 000 gefunden, also Zahlen von derselben Grössenordnung. Für andere Sorten Stärke ergeben sich ähnliche Zahlen (Min., lösliche Stärke 17 400 resp. 24 100; Reisstärke 74 700 bzw. 103 000; Max.).

W. A. R.

E. H. J. CUNÆUS. Die Bestimmung des Brechungsvermögens als Methode für die Untersuchung der Zusammensetzung der coexistirenden Phasen bei Mischungen von Aceton und Aether. Diss. Amsterdam 68 S. 1900. Phys. ZS. 1, 316—317, 1900. ZS. f. phys. Chem. 36, 232—238, 1901 †.

Es wird die Zusammensetzung des Dampfes einer Mischung von Aceton und Aether und der flüssigen Mischung selbst bei verschiedenen äusseren Drucken bestimmt, diejenige der Mischung durch Einwägen unter Berücksichtigung der im Dampfraume befindlichen Mengen, diejenige des Dampfes refractometrisch, nach einer von RAYLEIGH angegebenen Interferenzmethode. Diese wird vorher vom Verf. an Gemischen aus Kohlensäure und Wasserstoff geprüft. Die Differenzen zwischen der gasanalytisch und refractometrisch (aus den Brechungsexponenten der Componenten und der Mischung) berechneten Zusammensetzung des Gasgemisches betragen etwa $\frac{1}{2}$ Proc., weil die Gasgemische von der Regel von AMAGAT abweichen. Bei der Untersuchung der Aether-Acetongemische dient Kohlensäure als Vergleichsgas. In der folgenden Tabelle bezeichnen x_f und x_d die molecularen Zusammensetzungen der Flüssigkeit und des Dampfes, ausgedrückt in Theilen Aether; die Brechungsexponenten sind auf Luft = 1 bezogen. Die Versuchstemperatur ist 0°:

Brechungs- exponent	x_d	x_f	Druck in mm
3,7788	0	0	69,6
4,4956	0,446	0,156	118,5
4,7709	0,617	0,364	142,9
4,8552	0,670	0,510	150,0
4,9497	0,728	0,617	166,8
5,1636	0,861	0,835	181,2
5,3869	1	1	185,6

Der Aethergehalt des Dampfes ist stets grösser als der der Flüssigkeit, besonders bei ätherarmen Gemischen. Ein Maximum oder Minimum des Dampfdruckes besteht nicht. Eine von VAN DER WAALS abgeleitete Formel:

$$\frac{1}{p} = \frac{dp}{dx_d} = \frac{x_d - x_f}{x_d(1 - x_d)},$$

stimmt mit den Beobachtungen nur, wenn die x fast gleich 1 oder 0 sind, befriedigend überein. Vielleicht hatten sich dünne Schichten Flüssigkeiten auf den Glasplatten des Beobachtungsrohres condensirt.

W. A. R.

OTTO EPPENSTEIN. Ueber die Dampfdruckerniedrigung verdünnter wässeriger Lösungen. 62 S. Dissertation, Jena 1900 †.

Um die relative Dampfdruckerniedrigung von Lösungen und damit den Dissociationsgrad etc. zu bestimmen, wäre die Methode von OSTWALD-WALKER (ZS. f. phys. Chem. 2, 602 ff., 1888) am geeignetsten, da sie aus zwei Wägungen direct die gesuchte Grösse liefert. Die Zahlen von WALKER weichen von den besten sonst erhaltenen (DIETERICI und SMITS) ziemlich stark ab. Verf. discutirt die Methode eingehend und versucht bei 0° die Dampfdruckerniedrigungen verdünnter Lösungen (bis $\frac{1}{10}$ n. hinunter) zu messen.

Die geringe Abweichung des Wasserdampfes von den Gasgesetzen müsste die Dampfdruckerniedrigung für verdünnte Lösungen etwas zu hoch finden lassen. Bei WALKER ist das Volumen, in das das Wasser und in das die Lösung verdampfen kann, zu verschieden gross und sind die Widerstände zwischen den Verdampfungsräumen (LIEBIG'sche Kugelapparate) zu gross. Der Versuch, statt der Liebigapparate Waschflaschen für die Lösung und befeuchteten Bimsstein für das Wasser zu nehmen, führte den Verf. nicht zum Ziel. Auch bei Verwendung von einfachen, mit geringen Druckdifferenzen arbeitenden Waschflaschen für beide Flüssigkeiten nahm das Gefäss mit Wasser stets zu stark an Gewicht ab. Es scheint, dass kleine umhergespritzte Tröpfchen vom Luftstrome mitgerissen werden. Die Methode, deren Genauigkeit höchstens 0,005 mm Hg ist, ist für verdünntere Lösungen als einfach normale nicht zu verwenden.

W. A. R.

M. WRZEWSKI. Ueber die Dampfspannung von Lösungen von Salzen in verdünntem Alkohol. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32 (chem. Abth.), 593, 1900.

Folgendes sind die Hauptresultate der Abhandlung: 1) Die Dampfspannung von 24,3 proc. Methylalkohol nimmt mit wachsender Quantität an darin gelöster Potasche zu. 2) Versuche mit verschiedenen Salzen ergaben, dass, je stärker die Base und je schwächer das Säureradical ist, desto deutlicher die Erhöhung der Dampfspannung ausgedrückt ist; der Uebergang zu einem anderen Salze mit derselben Base oder mit demselben Säureradical verursacht eine Aenderung der Dampfspannung nach dem Gesetze der constanten Differenzen. 3) Durch Auflösen von Salzen in Mischungen von Alkohol und Wasser wird die Dampfspannung des Wassers erniedrigt, die des Alkohols erhöht. 4) Die Erhöhung der Dampfspannung des einen Bestandtheiles des Lösungsmittels ist eine Folge

der ungleichen Einwirkung des Salzes auf die beiden Bestandtheile. In der That verursacht Potasche und andere Salze eine Trennung des Alkohols vom Wasser; die oberen Schichten enthalten beinahe reinen Alkohol, die unteren beinahe alkoholfreie Salzlösung. v. U.

R. GAHL. Studien zur Theorie der Dampfdrucke. ZS. f. phys. Chem. 33, 178—214, 1900 †.

Verf. weist auf die Wichtigkeit der Kenntniss von Partialdampfdrucken hin und arbeitet eine Methode aus, die Partialdampfdrucke von Elektrolyten zu messen; er führt bei 25° Messungen für Salzsäure durch. Durch die Salzsäuredampf abgebende Flüssigkeit wird in geeigneten Waschflaschen eine gemessene Menge Knallgas geleitet und das mit Salzsäure beladene Gas in ein Leitfähigkeitsgefäss von passender Form geleitet. Aus der Leitfähigkeitszunahme pro Liter Knallgas berechnet sich dann der Partialdruck der Salzsäure bis auf einen constanten Factor. Ueber die Einzelheiten der Messung s. S. 180—188.

Messungen mit Schwefelsäure waren unmöglich, weil der Schwefelsäuredampf dissociirt ($\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{O}$). Mit Salzsäure dagegen waren Dampfspannungen bis zu 0,001 mm herunter noch messbar.

Aus den Gefrierpunktserniedrigungen von ROLOFF (ZS. f. phys. Ch. 18, 572 ff., 1895) berechnet der Verf. die Wasserdampfspannungen von Salzsäurelösungen und vermittelt der DÜHM'schen Beziehung zwischen den Partialdampfspannungen die Partialdrucke der Salzsäure für eine auch von ihm untersuchte Concentration. So findet er den constanten Factor und kann die Salzsäuredampfspannungen für alle untersuchten Lösungen berechnen. Sie stimmen mit den aus ROLOFF's Zahlen berechneten Werthen gut überein. Die übrigen Untersuchungen fasst der Verf. selbst folgendermassen zusammen:

Aus der Differentialgleichung der Partialdampfspannungen:

$$n_1 d \ln p_1 + n_2 d \ln p_2 = 0,$$

lässt sich alles ableiten, was wir über den Zusammenhang der Partialdampfspannungen von Lösungsmitteln und gelöstem Stoff wissen. — Die HELMHOLTZ'sche Formel für den Zusammenhang zwischen freier Energie und Wärmetönung lässt sich auf physikalisch-chemische Probleme zweckmässig in integrierter Form anwenden. So lässt sich z. B. dadurch die Dampfdruckerniedrigung mit Hilfe einfacher Integrale berechnen. — Die gemessenen Salzsäurespannungen lassen sich leicht verwenden, um die Dissociations-

spannungen von salzsauren Salzen organischer Basen zu messen. — Bei gesättigter Salmiaklösung besteht zwischen Salzsäure- und Ammoniakspannung eine der obigen ganz analoge Gleichung. Diese erklärt die Erscheinungen, welche sich bei der Destillation der Salmiaklösungen ergeben. (Anfänglich ammoniakalisches Destillat, saurer Rückstand; dann stationäre Verdampfung, schliesslich saures Destillat, aber stark saure Lösung.) — Aehnliche Gleichungen bestehen stets zwischen den Dampfspannungen von Lösungen oder Gemischen zweier unabhängiger Bestandtheile oder von den drei unabhängigen Bestandtheilen, sowie noch eine weitere Bedingung erfüllt ist. Als Beispiele sind discutirt: Hydrate der Schwefelsäure, stufenweise Dissociation krystallwasserhaltiger Salze. Für drei unabhängige Bestandtheile ist concentrirte Salmiaklösung ein typisches Beispiel.

W. A. R.

B. R. DE BRUYN. Beitrag zur Kenntniss der Gleichgewichte mit zwei flüssigen Phasen in Systemen von einem Alkalisalz, Wasser und Alkohol. ZS. f. phys. Chem. 32, 63—115, 1900 †.

Verf. untersucht die vier Systeme Aethylalkohol, Wasser und Ammoniumsulfat, resp. Natriumsulfat, resp. Kaliumcarbonat und Methylalkohol, Wasser, Kaliumcarbonat. In keinem der drei binären Systeme treten in stabilem Zustande zwei flüssige Phasen auf. Auch in dem ternären System Natriumsulfat, Wasser, Aethylalkohol sind zwei flüssige Phasen neben einander wenig stabil. Doch konnte in diesem System die Quadrupelcurve für die Phasen Glaubersalz, Anhydrid, Lösung und Dampf bestimmt werden. Ferner misst der Verf. die Löslichkeit des Glaubersalzes, des labilen Hydrats mit sieben Krystallwassermolekeln und des Anhydrids in verdünntem Alkohol. Die Löslichkeit der Hydrate steigt stark mit der Temperatur, die des Anhydrids nimmt ab. In dem System Ammoniumsulfat, Aethylalkohol, Wasser werden die mit festem Salz coexistirenden zwei flüssigen Phasen bei 8° identisch und bilden neben dem festen Salz eine kritische Phase. In den anderen Systemen konnte eine solche Minimumtemperatur nicht beobachtet werden. Verf. giebt eine grosse Zahl von Löslichkeitstabellen und graphischen Darstellungen (im Raume mit den drei Componenten und der Temperatur als Coordinaten und auch von isothermischen Querschnitten der räumlichen Gebilde). Frühere Beobachtungen, namentlich von SCHIFF, TRAUBE und NEUBERG, BODLÄNDER, LINEBARGER und SNELL werden herangezogen und eventuell corrigirt.

Für das Kaliumcarbonat wird die Existenz zweier Hydrate

mit 2 und $1\frac{1}{2}$ Wassermolekeln nachgewiesen. Beschickt man ein \sqcap förmig gebogenes Glasrohr in der einen Hälfte mit wasserfreiem Salz, in der anderen mit feuchtem Salz oder einer Lösung, so findet ein starker plötzlicher Abfall in der Geschwindigkeit, mit der das Wasser hinüberdestillirt — durch tägliche Wägung der Apparat-hälften gemessen — statt, wenn das wasserfreie Salz $1\frac{1}{2}$ Molekeln Wasser aufgenommen hat. Eine Umwandlungstemperatur konnte nicht bestimmt werden. Die (unsichere) Existenz des Monohydrats vom Natriumsulfat konnte auf die beschriebene Weise nicht bewiesen werden.

W. A. R.

C. L. SPEYERS. Some boiling point curves. Sill. Journ. (4), 9, 341—344, 1900 †.

Die experimentell gefundenen Dampfdrucke eines Benzol-Tetrachlorkohlenstoff- und eines Chloroform-Tetrachlorkohlenstoffgemisches entsprechen vollständig den aus der Gleichung

$$\frac{n}{N + n} = \frac{p - p'}{p}$$

berechneten. Die Substanzen haben also normale Moleculargewichte in den Lösungen; die Siedepunktscurven verlaufen geradlinig. Entgegen seiner früheren Ansicht glaubt Verf. jetzt nach Versuchen von THAYER, dass dem Aethylalkohol in Lösungen von Benzol und vice versa das normale Moleculargewicht zukommt.

Eine gerade Linie kann die Siedepunktscurve eines Gemisches nur sein, wenn für beide Componenten $\frac{dp}{dt}$ gleich ist, anderenfalls ist sie convex oder concav; sie kann kein Minimum haben, wenn beide Substanzen in Lösung das normale Moleculargewicht haben. Sind beide Substanzen oder ist eine von beiden associirt, so kann die Curve ein Minimum aufweisen, doch können sich zwei Factoren paralysiren und die Siedepunktscurve trotz der Complicationen zu einer normalen machen.

W. A. R.

R. MORESCHINI. Ueber eine Erscheinung, die sich beim Abkühlen überschmolzener Substanzen zeigt. Gazz. chim. ital. 30 [1], 339—344, 1900. [Chem. Centralbl. 1900, 1, 1194 †.

Die Geschwindigkeit, mit der das Thermometer beim Abkühlen von Fettsäuren und ihren Gemischen, von Thymol, überhaupt von krystallisirbaren, überschmelzbaren Substanzen sinkt, wird unter gleichen äusseren Bedingungen in sehr gleichmässiger und regelmässiger Weise verzögert. In Gemischen von Fettsäuren, speciell

bei Gegenwart von grösseren Mengen Oelsäuren, ist der Erstarrungspunkt etwa $0,15^{\circ}$ niedriger als die Temperatur, bei welcher man die Verzüge beobachtet. Bei reinen Substanzen fallen beide Temperaturen zusammen. W. A. R.

H. M. DAWSON and P. WILLIAMS. On the determination of transition temperatures. The Journ. of Phys. Chem. 4, 370—382, 1900 †.

Die Bestimmung der Uebergangstemperatur in einem „condensierten System“ (VAN'T HOFF), bei der die n -Componenten die grösstmögliche Zahl von $n + 2$ Phasen bilden, geschieht bequem mit „Identitätsmethoden“, d. h. durch die Aufsuchung der Temperatur, bei der die gesättigten Lösungen der beiden neben einander existenzfähigen Modificationen der einen Componente identisch werden. Die Identität wurde abgeleitet aus der Concentration, dem Dampfdruck und der Potentialdifferenz der Lösungen gegen eine reversible Elektrode. Die Verf. zeigen, dass in vielen Fällen Bestimmung der Dichte und des Leitvermögens der gesättigten Lösungen praktischer zum Ziel führt. Die Dichtebestimmungen werden mittels einer verschliessbaren, vor und nach dem Füllen auf die Versuchstemperatur vorgewärmten Capillarpipette ausgeführt. Der Leitfähigkeitsapparat (in der Hauptsache 2 Kugeln, die die eingeschmolzenen kleinen, gut platinirten Elektroden tragen und durch ein Rohr verbunden sind, mit Röhren für den Quecksilbercontact und zum Zu- und Ablassen der Lösung) steht mit dem Sättigungsapparat in einem Thermostaten. Durch Hinübersaugen kann die Lösung unter gleichzeitigem Filtriren im Thermostaten in das Widerstandsgefäss resp. zurück in den Sättigungsapparat gebracht werden. Für sehr lösliche Salze ist die Leitfähigkeitsmethode weniger praktisch als für mässig lösliche, die Aenderungen des Leitvermögens durch erhöhte Concentration sind gering, können sogar Null oder negativ werden.

In sehr complexen Systemen, wo die Analyse schwierig ist und in niedrigen Temperaturen, wo die dilatometrische und tensimetrische Methode wegen der kleinen Umwandlungsgeschwindigkeit bzw. Dampfspannung versagt, kann die elektrische Methode von grossem Nutzen sein.

Beispiele: 1) Der Umwandlungspunkt von Glaubersalz in Anhydrid ist recht verschieden angegeben worden: tensimetrisch (VAN'T HOFF und DEVENTER) $32,6^{\circ}$, RICHARDS und CHURCHILL (direct thermometrisch) $32,38^{\circ}$ u. a. m.

Die Verf. bestimmen die Dichte, Concentration und Leitfähigkeit von gesättigten Lösungen beider Salze:

Glaubersalz			
t°	Dichte	Leit- vermögen $\times 10^{-8}$	Theile Salz auf 100 Theile Wasser
25,55°	—	1157	—
26,03	1,2204	—	—
30,98	—	1349	—
31,04	1,3030	—	—
31,94	1,3218	—	47,83
32,10	—	1372	—
32,93	1,3445	—	52,12
33,23	—	1386	—

Anhydrit			
t°	Dichte	Leit- vermögen $\times 10^{-8}$	Theile Salz auf 100 Theile Wasser
32,06°	1,3324	—	49,76
32,24	—	1367	—
33,23	1,3305	1405	49,53
33,83	—	1425	—
33,93	1,3294	—	—
34,93	—	1465	—
Umwand- lungstemp.	32,38°	32,5°	32,37°

2) Für ein weniger lösliches Salz liegen die Verhältnisse günstiger. Die Umwandlungstemperatur des Thorsulfats mit 9 Krystallwassern in das mit 4 ist von Roozeboom zu 43° angegeben worden.

Widerstand einer gesättigten Lösung von

bei t°	$\text{Th}(\text{SO}_4)_2 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$	$\text{Th}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	} Umwandlungspunkt 48°
40,00°	1568 Ω	—	
44,90	1303 „	—	
45,05	—	1114 Ω	
49,80	1067 „	—	
52,20	—	1175 „	

Dilatometrisch finden die Verf. 46,5°, tensimetric 47—48°.

W. A. R.

RUDOLF SCHENCK. Ueber eine Methode zur Ermittlung des Umwandlungspunktes monotrop-dimorpher Körper. ZS. f. phys. Chem. 33, 445—452, 1900 †.

Dimorphe Körper sind enantiotrop, wenn ihr Umwandlungspunkt unter den Schmelzpunkten liegt, sie sind monotrop, wenn er oberhalb liegt. Durch Beobachtung der Dampfdrucke oder der Löslichkeiten der beiden Modificationen lässt sich die Umwandlungstemperatur extrapolieren, sie ist der Schnittpunkt der beiden Löslichkeits- resp. Dampfdruckcurven. Bequemer findet man den Umwandlungspunkt, wenn man beide Körper als Lösungsmittel benutzt, ihren Schmelzpunkt und die Depressionsconstante bestimmt, denn es ergibt sich durch eine einfache Ueberlegung, dass sich die Abstände der Schmelzpunkte vom Umwandlungspunkt wie die Depressionsconstanten verhalten. Durch den Zusatz eines Fremdkörpers wird bei der metastabilen Modification die Neigung zum Krystallisiren und die Beständigkeit vergrößert. Der praktischen Ausführung der Methode stellen sich bei vielen labilen Substanzen Schwierigkeiten entgegen. Nur beim m-Nitro-p-Acettoluid ergaben sich einwandfreie Zahlen; bei der Monochloressigsäure sind die Depressionsconstanten nur innerhalb der Versuchsfehler verschieden. Die beiden Schmelzpunktcurven sind also fast parallel. Der Umwandlungspunkt liegt hoch über den Schmelzpunkten (56,3 und 61,5°). Die Umwandlungswärme der beiden Modificationen in einander ist klein.

W. A. R.

OECHSNER de CONINCK. Sur l'allotropie de la benzophénone. C. R. 130, 40—42, 1900 †.

Das Benzophenon $[(C_6H_5)_2CO]$ kommt in einer stabilen, bei 49° und einer instabilen, bei 27° schmelzenden Modification vor. Verf. hat früher gefunden, dass manche Aldehyde bei langsamer Oxydation tautomere Umwandlungen zeigen, und untersucht das Benzophenon daraufhin. Die reine Substanz (stabile Modification) wird vorsichtig in warmem etwa 25 proc. Alkohol gelöst. Nach einigen Wochen ist der Schmelzpunkt der gelösten Substanz auf 27° gesunken; es ist also die instabile Modification entstanden. Die Substanz war nicht oxydirt worden. Licht bewirkt die tautomere Umwandlung nicht, der Vorgang des Lösens ebenfalls nicht.

W. A. R.

JOHN THEODORE HEWITT. Ueber die Beziehung zwischen der Constitution und der Fluorescenz einiger Substanzen. ZS. f. phys. Chem. 34, 1—19, 1900 †.

RICHARD MEYER hatte (ZS. f. phys. Chem. 24, 468—508, 1897) die Behauptung aufgestellt, dass, wie gewisse Gruppen, die Chromophore, die Farben der organischen Substanzen verursachen, so auch andere Gruppen oder Gruppierungen, die Fluorphore, die Träger der Fluorescenz seien. Wenn eine Substanz Energie von einer Wellenlänge aufnimmt und mit einer anderen Schwingungszahl wieder abgibt, so liegt die Vermuthung näher, dass die Substanz in zwei verschiedenen Zuständen existenzfähig ist, Tautomerie zeigt. Es ist auch möglich, dass associirte und einfache Molecüle Energie von verschiedenen Schwingungszahlen bevorzugen; das könnte die schwache Fluorescenz mancher Hydroxylgruppen enthaltenden Flüssigkeiten erklären. Verf. weist im Einzelnen nach, dass viele fluorescirende Farbstoffe thatsächlich tautomer sind oder sein können. Zwei verschiedene Arten Tautomerie können sich in ihrer Wirkung aufheben, oder es ist denkbar, dass von zwei theoretisch existenzfähigen Tautomeren die labile Form kaum vertreten ist, so dass die an sich mögliche Fluorescenz thatsächlich nicht eintritt. Oder es wird Energie von einer Wellenlänge emittirt, welche nicht im sichtbaren Spectrum liegt. Es giebt sehr wenige Körper, welche ohne die Möglichkeit einer Tautomerie fluoresciren. — Die Einzelheiten der Arbeit gehören ganz in das Gebiet der organischen Chemie.

W. A. R.

ERNST COHEN. Theorie der Umwandlungselemente dritter Art. (Erste Mittheilung.) ZS. f. phys. Chem. 34, 179—186, 1900 †.

Das Element besteht aus zwei gegen einander geschalteten Ketten:

Elektrode in Bezug auf das Anion reversibel.	Gesättigte Lösung eines Salzes bei Gegenwart der stabilen festen Phase.	Elektrode in Bezug auf das Kation reversibel.
und		
Elektrode in Bezug auf das Anion reversibel.	Gesättigte Lösung des Salzes bei Gegenwart der metastabilen festen Phase.	Elektrode in Bezug auf das Kation reversibel.

Als Salz verwendet der Verf. Zn SO_4 mit 6 resp. 7 Krystallwassermolekeln, deren Umwandlungstemperatur $+ 39,0^\circ$ ist. Bei dieser Temperatur ist der Temperaturcoefficient des Elements $\frac{dT}{dE} =$

— der Wärmetönung der Umwandlung, wenn 96540 Couls durch das Element gehen (q): die absolute Umwandlungstemperatur (P).

Verf. bestimmt die Löslichkeit beider Salze zwischen -5 und $+39^\circ$; die Werthe stimmen mit denen von CALLENDAR und BARNES überein. Bei 39° kommen 12,79 Molekeln Wasser auf eine Molekel Salz. Den Werth q (bei 39° die latente Schmelzwärme des wasserreichen Salzes) berechnet der Verf. aus THOMSEN's Daten zu -3609 Cal., er bestimmt ihn selbst zu -3753 Cal. Verf. benutzt den letzteren Werth und findet den Temperaturcoefficienten zu $-0,52$ Millivolt. Aus den von JAEGER angestellten Messungen der elektromotorischen Kraft der mit $\text{ZnSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ und $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ beschiedenen Elemente berechnet sich 0,50 Millivolt.

W. A. R.

C. A. LOBBY DE BRUYN. Quelques remarques sur la grandeur des particules, présentes dans les solutions colloïdales ou pseudo-solutions. Rec. trav. chim. des Pays-Bas 19, 251—258, 1900 †.

Verf. schätzt die Grösse der in den colloidalen Lösungen vorhandenen Theilchen nach zwei verschiedenen Methoden, einer optischen und einer physikalischen, und kommt mit beiden zu ganz ähnlichen Werthen. Verf. glaubt, dass kein scharfer Unterschied zwischen „wirklichen Lösungen und feinen Suspensionen“ existirt.

Aus der Fähigkeit mancher colloidalen Lösungen, das reflectirte Licht zu polarisiren, schätzt der Verf. die Grösse der Partikelchen zu $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{100}$ der betreffenden Wellenlänge, also etwa zu 5 bis 10μ . Die colloidalen organischen Substanzen wie Stärke, Eiweiss u. dergl. haben etwa ein 1000mal so grosses Moleculargewicht als die einfachsten Gase. Sind die specifischen Volumina dieser verschiedenen Molecüle von derselben Grösse, so ist der Durchmesser der Colloidalmolecüle 10 mal so gross, als derjenige der Gasmolekeln, also nach den Schätzungen von VAN DER WAALS u. A. etwa 5μ .

Verf. hält den Unterschied zwischen der Lösung eines Elektrolyten und der eines Nichtelektrolyten für durchgreifender, als den zwischen einer Lösung und einer Pseudolösung.

Für letzteren Unterschied fehlt es bislang an sicheren Kriterien. Auch die Versuche von SPRING (solutions optiquement vides), der die TYNDALL'sche optische Methode auf verschiedene Lösungen anwendete, scheinen dem Verfasser nicht so bindend, dass sie Zwischenstufen ausschliessen.

W. A. R.

G. BRÉDIG und A. COHEN. Ueber colloïdale Lösungen. Bemerkung zu den Abhandlungen der Herren STOBOKL, VANINO und STARK. ZS. f. phys. Chem. 32, 129—132, 1900 †.

Dass die colloidalen Lösungen feine Suspensionen, also heterogen sind, war schon vor den Arbeiten von STOECKL und VANINO (ZS. f. phys. Chem. 30, 98—112, 1899) und STARK (Wied. Ann. 68, 117—124, 618—619, 1899) bekannt. [BARUS und SCHNEIDER (1891), LINDER und PICTON (1892 und 1895), BREDIG (1898).] Diese Arbeiten sind in den Abhandlungen der drei Autoren übersehen worden. Neu ist der Nachweis, dass das in den colloidalen Metallflüssigkeiten diffus reflectirte Licht elliptisch polarisirt ist; doch kann man aus dieser Erscheinung nicht auf die metallische Natur des Suspendirten schliessen. Das entscheidende Kriterium, ob Lösung oder Suspension, ist das Vorhandensein oder Fehlen eines osmotischen Druckes, also einer Diffusion.

Die Verff. widerlegen die von STARK aufgestellte Theorie, dass die Sedimentirungserscheinungen durch die Abscheidung von gelöster Luft an den suspendirten Theilchen hervorgerufen seien. Selbst Spuren eines Elektrolyten, die noch keine Luft aus der Lösung austreiben können, fällen schon die Colloide. Die von STARK benutzte Zinkchloridlösung ist, weil sie hydrolysirt und Zinkhydroxyd absetzt, zu den Sedimentirungsversuchen ungeeignet. Evacuirt man colloidale Metallösungen unter der Luftpumpe, so findet bei dem Entweichen der Gasblasen keine Ausscheidung der Colloide statt, sondern erst bei Zusatz eines Elektrolyten.

W. A. R.

RICHARD ZSIGMONDY. Bemerkungen zu der Abhandlung: „Ueber die Natur der sogen. colloidalen Metallösungen“. ZS. f. phys. Chem. 33, 63—73, 1900 f.

Replik auf die Abhandlung von STOECKL und VANINO (dieselbe ZS. 30, 98—112, 1899; vgl. diese Ber. 55 [1], 527—528, 1899/1900). Die Versuche der Verff. beschränken sich auf ein zu kleines Gebiet, als dass ihre Schlüsse allgemein bindend sein könnten. Ihre Goldlösungen, zum Theil nach FARADAY mittels Phosphor und Goldchlorid hergestellt, waren nicht mit denen des Verf. identisch, da sie gegen grössere Temperaturschwankungen empfindlich waren. Dass feste Theilchen in den Goldlösungen nachzuweisen sind, schliesst nicht aus, dass der grösste Theil des Goldes wirklich gelöst ist. Optisch leer ist ja nach SPRING nicht einmal das beste destillirte Wasser. Dass Thierkohle entfärbend wirkt, tritt auch bei wirklichen Lösungen, z. B. von Kupfersulfat, ein. Es ist nicht bewiesen worden, dass eine Lösung, welche bei Zusatz von Gummi arabicum und Alkohol die gelöste Substanz abgiebt, eine feine Suspension

sein muss. Dass das Gold beim vollständigen Ausfrieren niedergeschlagen wird, ist selbstverständlich, jedes Salz wird dabei in fester Form abgesetzt. Aus dem analogen Verhalten von colloidalen Lösungen und Suspensionen beim Durchleiten eines elektrischen Stromes kann noch nicht ihre Identität geschlossen werden. Die von STORCKL und VANINO ebenfalls als Suspensionen angesprochenen Metallsulfidlösungen zeigen zum Theil, wie z. B. die von As_2S_3 , Diffusionsvermögen, lassen sich durch Thonzellen filtriren, senden aber polarisirtes Licht aus.

W. A. R.

K. STORCKL und L. VANINO. Zur Kenntniss colloidaler Metalllösungen.

Erwiderung auf ZSIGMONDY's Angriff. ZS. f. phys. Chem. 34, 378—379, 1900 †.

Replik auf die vorstehend besprochene Arbeit. Die Verff. halten ihre Meinung, dass die colloidalen Metall„lösungen“ hauptsächlich feine Suspensionen sind, aufrecht. ZSIGMONDY versucht fälschlich die elliptische Polarisation des Lichtes an den Goldlösungen als zufällig, durch Verunreinigungen hervorgerufen, hinzustellen, dazu ist sie viel zu stark. Die Behauptung, dass ein Theil des Metalls suspendirt, ein Theil gelöst ist, ist unbewiesen. Die von ZSIGMONDY und die von den Verff. hergestellten Goldlösungen sind identisch.

W. A. R.

W. B. HARDY. Eine vorläufige Untersuchung der Bedingungen, welche die Stabilität von nicht umkehrbaren Hydrosolen bestimmen. ZS. f. phys. Chem. 33, 385—400, 1900 †. Journ. phys. chem. 4, 335—353, 1900.

Zu den irreversiblen Hydrosolen rechnet der Verf. die colloidalen Lösungen der Metalle und Sulfide, der Kieselsäure, der Thonerde, des Eisenhydroxyds u. a., die durch Temperaturerhöhung die suspendirten Theile fallen lassen, um sie beim Abkühlen nicht wieder aufzunehmen.

Aus dem Phasengesetz folgt, dass ein, wenn auch minimaler Theil des suspendirten Körpers wirklich gelöst ist, man hat es also mit einem Gleichgewicht eines festen Körpers und einer Lösung desselben in Wasser zu thun.

Die suspendirten Theile wandern mit oder gegen den elektrischen Strom, durch Zusatz von Säure oder Base kann die Richtung umgekehrt werden. Sind die Theilchen mit der Lösung isoelektrisch, so sind sie am leichtesten fällbar oder sind überhaupt nicht in Lösung zu halten. Verf. weist nach, dass die suspendirten Theilchen

eine Ladung besitzen. Beim Fällen des suspendirten Körpers durch Salzlösung wird eine kleine Menge des coagulirenden Salzes zer-
 setzt, wobei das Metall vom Coagulum eingeschlossen wird. Das
 Coagulirungsvermögen eines Salzes ist durch die Werthigkeit eines
 seiner Ionen bestimmt und zwar hat das coagulirende Ion immer
 das entgegengesetzte elektrische Zeichen wie der coagulierte Körper.
 Da die Mehrzahl der suspendirten Substanzen gegen die Lösung
 elektronegativ sind, spielt in den meisten Fällen die Werthigkeit
 des Metalls die Hauptrolle. Angenähert besteht die Beziehung,
 dass die zur Fällung gerade ausreichenden reciproken Normalitäten
 der Salzlösungen sich wie die ersten, zweiten und dritten Potenzen
 einer Zahl verhalten.

Sind die suspendirten Theilchen elektronegativ, so haben Säure-
 lösungen vom gleichen Coagulationsvermögen ohne Rücksicht auf
 ihre Affinitätsconstanten ungefähr das gleiche elektrische Leitvermögen.
 Alkalien bewirken entweder überhaupt keine Fällung oder ihr Fällungs-
 vermögen steht mit dem Wechsel der Valenz in keiner sichtbaren
 Beziehung. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei elektropositiven
 suspendirten Körpern.

Es sei auf die Zusammenfassung der Resultate durch den Verf.
 auf den letzten vier Seiten des Aufsatzes hingewiesen. W. A. R.

FELIX M. EXNER. Notiz zu BROWN's Molecularbewegung. Ann.
 d. Phys. (4) 2, 843—847, 1900†.

QUINCKE's Behauptung, dass die Molecularbewegung aufhöre,
 sobald Flüssigkeit und Umgebung die gleiche Temperatur haben,
 ist nicht zutreffend. Verf. macht approximative Messung der Ge-
 schwindigkeit von suspendirten Gummiguttheilchen verschiedener
 Grösse bei verschiedenen Temperaturen. Mit zunehmender Grösse
 der Theilchen nimmt die Geschwindigkeit ab, mit zunehmender
 Temperatur nimmt sie zu. Verf. zeichnet die Curve: Geschwindig-
 keit² — Temperatur. Sie ist schwach gekrümmt und scheint vom
 absoluten Nullpunkt an langsam aufzusteigen. Die einfachen An-
 nahmen, dass die Partikelchen wie die Molekeln der Flüssigkeit
 anzusehen wären, reichten nicht aus. W. A. R.

QUIRINO MAJORANA. Comportamento del carbone sotto alte pressioni
 e temperature. Rend. Linc. (5) 9 [2], 224—232, 1900†.

Bei MOISSAN's Versuchen, Kohle in Diamant zu verwandeln,
 führen drei Ursachen zur Krystallisation: hoher Druck, hohe Tempe-
 ratur und die Löslichkeit der Kohle im Gusseisen. Verf. hatte den

letzten Umstand für unwesentlich gehalten, da er Diamantkörnchen auch beim alleinigen Erhitzen von Kohle unter Druck erhalten hatte. Die Versuche nimmt der Verf. wieder auf. Seine Versuchsanordnung erlaubt, die amorphe Kohle lange Zeit hinter einander hohem Druck und hoher Temperatur auszusetzen. Zwischen zwei Platten aus Retortenkohle steht ein Cylinder aus demselben Material (25 mm Durchmesser), der seitlich durch Magnesit isolirt ist. Durch den Cylinder wird ein Strom von 2500 Amp. und 4 bis 5 Volt geschickt. Kohle und Magnesit sind rings vom besten Stahl umgeben, auf die eine Platte aus Kohle wirkt direct eine Schraubenpresse, die einen Druck von etwa 2000 Atm. ausüben kann. Derselbe wird dadurch vergrößert, dass man die Schraubenpresse nach dem Oeffnen des elektrischen Stromes anzieht und den Strom dann wieder schliesst. So gelangt der Verf. zu etwa 10000 Atm., die Temperatur schätzt er auf 2000°. Das specifische Gewicht der Kohle wurde von 1,77 auf 2,28 bzw. 2,40 erhöht. Die Masse nahm einen graphitischen Charakter an (weiche, schwarz abfärbende, seifige Oberfläche). Der aus zwei Stücken bestehende Cylinder war vollkommen zusammengeschweisst. Ob sich Diamanten in der Masse finden, ist noch nicht untersucht. Druck und Temperatur waren höher und länger anhaltend als bei den Versuchen von MOISSAN. Da bei diesem die Volumabnahme doch stärker war schätzt der Verf. den Einfluss der Lösung auf die Kohle höher als früher.

W. A. R.

H. M. DAWSON and J. MC CRAE. The nature of metal-ammonia compounds in aqueous solution. Part. I. Journ. Chem. Soc. 77, 1239—1262, 1900 †.

Es ist durch REYCHLER (1895) und KONOWALOFF (1899) auf physikalischem Wege nachgewiesen (Leitvermögen, Gefrierpunkts erniedrigung, Dampfdruck), dass Schwermetallsalze, wie Kupfersulfat, Zinksulfat, Cadmiumchlorid etc., in Lösung pro Molekül Salz etwa 4 Molekeln Ammoniak binden, dass aber in Lösungen von Salzen, welche mit dem Ammoniak nicht reagiren, das Ammoniak weniger löslich ist als in reinem Wasser (vgl. ROTH 1897, BRAUN 1900). Die Verff. bestimmen, um die Anzahl gebundener Ammoniakmolekeln und die Natur der gebildeten Körper zu untersuchen, den Vertheilungscoëfficienten des Ammoniaks zwischen der Salzlösung und Chloroform bei 20°. Da dieser für reines Wasser und Chloroform bei allen Temperaturen von der Concentration unabhängig ist, hat das Ammoniak in beiden Lösungsmitteln dasselbe Moleculargewicht.

Ist der Vertheilungscoefficient für eine Salzlösung grösser, so kann man die Anzahl der gebundenen Ammoniakmolekeln berechnen, unter der Annahme, dass der Vertheilungscoefficient der ungebundenen Molekeln durch die Gegenwart des Salzes nicht geändert wird (?). Für eine Natriumsulfatlösung finden die Verf. kleinere Vertheilungscoefficienten als für reines Wasser; die für Stickstoff, Stickoxydul und Wasserstoff gültige empirische Gleichung: Differenz der Löslichkeiten in Wasser und Salzlösung dividirt durch die Normalität zur $\frac{1}{3}$ Potenz erhoben = const., gilt auch für die Vertheilungscoefficienten von Ammoniak:

Vertheilungscoefficient	30°	23,2	$\frac{\alpha - \alpha'}{M^{\frac{2}{3}}}$
für H ₂ O und Chloro-	25°	24,9	
form	20°	26,3	
0,1 Aeq.-n Na ₂ SO ₄	20°	25,5	5,8
0,2 „ „	20°	25,0	6,0
0,4 „ „	20°	24,3	5,9.

Für 0,4 bis 0,05 normale Lösungen von Kupfersulfat und Chlorid, Zinksulfat, Cadmiumjodid und Nickelsulfat ergeben sich unter einander fast gleiche Resultate. Für gleich concentrirte Salzlösungen nimmt der Vertheilungscoefficient des Ammoniaks mit steigender Ammoniakmenge ab, für verschieden concentrirte Salzlösungen nimmt er mit steigender Concentration des Salzes zu. Für alle Schwermetalllösungen ist er grösser als für Wasser. Erhöhung der Zahl der Anionen (z. B. durch Hinzufügung von Natriumsulfat zur Kupfersulfatlösung) verändert den Vertheilungscoefficienten nur wenig, nicht mehr als bei reinem Wasser. Zusatz von Calciumchlorid zum Wasser erhöht den Vertheilungscoefficienten nur wenig.

Bei grossem Ammoniaküberschuss nähert sich die Anzahl der pro Salzmoecül gebundenen Ammoniakmolekeln der Zahl 4, fällt aber langsam mit abnehmender Ammoniakmenge und Salzmenge (kleinster beobachteter Werth 3,14). Zusatz von Natriumsulfat ändert die Zahl der von einer Molekel Kupfersulfat gebundenen Ammoniakmolekeln absolut nicht. Die bei der Verdünnung der Lösung eintretende Dissociation der complexen Verbindung kann also nicht, wie bisher angenommen wurde, ausschliesslich die Ionen Cu₄NH₃ und SO₄ liefern.

Lösungen von Kupferoxyd in Ammoniak haben dasselbe Aussehen wie solche von Kupferammoniaksulfat und geben beim Verdünnen denselben Niederschlag, doch bindet das Oxyd nicht vier, sondern höchstens zwei Ammoniakmolekeln; auch dieser Complex dissociirt beim Verdünnen.

In Kupfersulfatlösungen entsteht bei Zusatz von Ammoniak wahrscheinlich zunächst die lösliche Base $[\text{Cu} \cdot 2\overset{+}{\text{N}}\text{H}_3](\text{OH})_2$, die durch Addition von $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ in das Salz $[\text{Cu} \cdot 4\overset{+}{\text{N}}\text{H}_3]\overset{+}{\text{S}}\text{O}_4$ übergeht. Beide Complexe existiren und dissociiren neben einander. Durch diese Annahme erklären sich alle physikalischen und chemischen Eigenschaften der Lösungen.

Bei 25° finden die Verff. dieselben Verhältnisse wie bei 20°.
W. A. R.

T. MARTIN LOWRY and JOHN H. WEST. The persulphuric acids.
Journ. Chem. Soc. 77, 950—961, 1900 †.

Die Verff. wiederholen und erweitern BERTHELOT's Beobachtungen über die Umsetzung zwischen Wasserstoffsuperoxyd und Schwefelsäure. Die Reactionsproducte sind Ueberschwefelsäuren von verschiedener Zusammensetzung ($\text{H}_2\text{O}_3 + 1\text{SO}_3$, $\text{H}_2\text{O}_3 + 2\text{SO}_3$, und $\text{H}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_3$?). BERTHELOT bemerkt, dass kein Gleichgewicht zwischen der Menge Wasserstoffsuperoxyd und „Ueberschwefelsäure“ besteht. Verff. weisen die Irrigkeit dieser Bemerkung nach. Unter constanten Bedingungen ist das Verhältniss Wasserstoffsuperoxyd: Ueberschwefelsäure nur von dem Verhältniss Wasser: Schwefelsäure abhängig und das Mengenverhältniss der Superoxyde ist von der Bereitungsart (Elektrolyse starker Schwefelsäure oder Mischung von Wasserstoffsuperoxyd und Schwefelsäure oder Oxydation der Schwefelsäure mittels Ammoniumpersulfat) vollkommen unabhängig. Das Wasserstoffsuperoxyd wird mittels Permanganat, dann die „Ueberschwefelsäure“ mittels Ferrosalz bestimmt (titrimetrisch verfolgte Reduction); das Verhältniss von Schwefelsäure und Wasser wird nach den Tabellen von MARSHALL aus Dichtebestimmungen abgeleitet. Alle Zahlen beziehen sich auf 18°; doch scheint die Temperatur keinen grossen Einfluss auf das Gleichgewicht zu haben. Das Gleichgewicht stellt sich in starken Schwefelsäuren am schnellsten und sichersten her.

Zusammensetzung der Schwefelsäure

$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	92	} Procent des gesammten activen Sauerstoffs sind in Form von „Ueberschwefelsäure“ vorhanden.
$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	46	
$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	17	
$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	7	

Sei c_1 die relative moleculare Concentration der „Ueberschwefelsäure“, c_2 die des Wasserstoffsuperoxyds, c_3 die der Schwefelsäure, c_4 die des Wassers. Geht die Reaction nach der Gleichung vor

sich: $\text{H}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, so muss $\frac{c_1}{c_2} = k \frac{c_3}{c_4}$ sein. Ist die Reaktionsgleichung: $\text{H}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8 + 2\text{H}_2\text{O}$ (BERTHELLOT, MARSHALL u. A.), so muss nach dem Massenwirkungsgesetz $\frac{c_1}{c_2} = k \left(\frac{c_3}{c_4}\right)^2$ sein. Gilt die Gleichung: $\text{H}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{S}_4\text{O}_{14} + 4\text{H}_2\text{O}$, so muss $\frac{c_1}{c_2} = k \left(\frac{c_3}{c_4}\right)^4$ sein. Das letztere trifft annähernd zu. Am besten stellen sich die Resultate durch die Gleichung dar: $\frac{c_1}{c_2} = 0,63 \left(\frac{c_3}{c_4}\right)^2 + 10,96 \left(\frac{c_3}{c_4}\right)^4$. Die nach dieser Gleichung berechneten Werthe von $\frac{c_1}{c_2}$ weichen von den beobachteten im Mittel um $\frac{1}{3}$ Proc. ab. Daraus folgt, dass die aus ihren beständigen Alkalisalzen bekannte Ueberschwefelsäure $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ nur in relativ geringen Mengen entsteht und die von BAEYER und VILLIGER vermuthete Säure H_2SO_5 fast gar nicht, meist die bislang unbekannte Säure $\text{H}_2\text{S}_4\text{O}_{14}$, die indessen nicht isolirt werden konnte.

Zusammensetzung der Schwefelsäure		Proc. H_2O_3	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$	$\text{H}_2\text{S}_4\text{O}_{14}$
		Berechnet auf die Gesamtmenge des activen Sauerstoffs		
$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 1$	H_2O	7,9	5,0	87,1
"	1,5 "	29,2	8,1	62,7
"	1,99 "	53,9	8,6	37,5
"	2,57 "	74,2	7,1	18,7
"	3,49 "	88,8	4,6	6,6
"	4,47 "	94,4	3,0	2,6
"	6,46 "	98,0	1,4	0,6

Dass in verschiedenen starken Schwefelsäuren verschiedene Mengen zweier Ueberschwefelsäuren vorhanden sind, konnte qualitativ aus der Reaction zwischen Anilin und den Salzen der „Ueberschwefelsäure“ geschlossen werden. Die Elektrolyse von Lösungen der Schwefelsäure und der sauren schwefelsauren Salze führt also zu wesentlich verschiedenen Producten. W. A. R.

H. W. FOOTE. Ueber die physikalisch-chemischen Beziehungen zwischen Aragonit und Calcit. ZS. f. phys. Chem. 33, 740—759, 1900 †.

Existiren von demselben Körper mehrere Modificationen, so ist die unbeständigste die löslichste. Kommt der Körper zur Ausscheidung, so pflegt er zuerst nicht in der beständigsten Modification aufzutreten (Niederschläge sind oft Anfangs amorph, werden erst später krystallinisch). KOHLRAUSCH und ROSE fanden durch Messung des Leitvermögens gesättigter Lösungen, dass der Calcit von allen Calciumcarbonatmodificationen am schwersten löslich ist. Entsteht Calciumcarbonat in einer Lösung durch Fällung, so ist der Niederschlag, heiss gefällt, Aragonit, kalt gefällt, amorph und geht erst später in Calcit über. Diese Thatsachen legen den Schluss nahe, dass Aragonit unbeständiger als Calcit ist. Der Verf. erhärtet den Schluss durch neue Belege. Er schüttelt natürlichen Aragonit und natürlichen oder durch Glühen aus Aragonit dargestellten Calcit mit normaler Kaliumoxalatlösung resp. Calciumoxalat unter Zusatz von wenig Calcit mit normaler Kaliumcarbonatlösung bei verschiedenen Temperaturen. Die beiden Umsetzungen mit Calcit führen zu demselben chemischen Gleichgewicht. Durch Titration der aus der Lösung verschwundenen Oxalsäuremenge lässt sich das Verhältniss $\frac{\text{Concentration der CO}_3\text{-Ionen}}{\text{Concentration der C}_2\text{O}_4\text{-Ionen}} = K$ leicht feststellen. Das K ist für beide Mineralien verschieden; das Verhältniss $\frac{K \text{ Arag.}}{K \text{ Calc.}}$ ist den Löslichkeiten direct proportional.

t	$\frac{K \text{ Arag.}}{K \text{ Calc.}}$
25°	1,35
49,7°	1,365
59°	1,24

Ferner wurden nach der Leitfähigkeitsmethode die Löslichkeiten beider Mineralien — in Form von Bicarbonaten — in mit Kohlensäure gesättigtem Wasser bestimmt. Die Löslichkeiten sind von der Grössenordnung 1 g/Ltr., so dass die Leitfähigkeiten und Löslichkeiten merklich parallel laufen. Die Dissociation der gelösten freien Kohlensäure wird durch das Bicarbonat sehr stark zurückgedrängt.

t	$\frac{\text{Leitv. Arag.}}{\text{Leitv. Calc.}}$
8°	1,147
25°	1,130
41°	1,124
48°	1,115.

Die Umwandlungstemperatur, wo die Löslichkeiten gleich werden, liegt also über den untersuchten Temperaturen. Bis zu 1000° ist — allerdings unter stark erhöhtem Druck — die Umwandlung des Aragonits in Calcit beobachtet worden. Verf. glaubt, dass der Calcit bis zu seiner Schmelztemperatur bei Atmosphärendruck beständiger als Aragonit ist. Verf. schätzt, dass durch etwa 4 Atm. Druckerhöhung die Umwandlungstemperatur um 1° erniedrigt wird. Aus der VAN'T HOFF'schen Formel für den Temperaturcoefficienten der Löslichkeit ergibt sich die Umwandlungswärme bei Zimmertemperatur zu etwa + 0,38 Cal. pro Grammolecül. — Calcitparamorphosen nach Aragonit kommen vor, das Umgekehrte ist — wenigstens direct und unter den gewöhnlichen Bedingungen — theoretisch unmöglich und auch nicht mit Sicherheit constatirt. Dass der Aragonit an sich so häufig ist, trotzdem er eine metastabile Modification ist, liegt an seiner grossen Krystallisations- und kleinen Umwandlungsgeschwindigkeit.

Es lässt sich leicht ableiten, dass zwischen den Löslichkeiten der Mineralien in der Oxalat- und der Bicarbonatlösung ein Zusammenhang besteht:

$$\frac{\text{Concentration der Ca-Ionen (Arag.)} \times \text{Concentration der HCO}_3\text{-Ionen (Arag.)}}{\text{Concentration der Ca-Ionen (Calc.)} \times \text{Concentration der HCO}_3\text{-Ionen (Calc.)}} = \frac{\text{Leitv. (Arag.)}^3}{\text{Leitv. (Calc.)}^3} = \frac{K \text{ Arag.}}{K \text{ Calc.}}$$

Die dritte Potenz würde gelten, wenn das Bicarbonat vollkommen dissociirt wäre. Verf. setzt statt 3 den Exponenten 2,56 ein (würde aber mit dem Exponenten 3 eine bessere Uebereinstimmung erhalten):

	$\sqrt[2.56]{\frac{K \text{ Arag.}}{K \text{ Calc.}}}$	$\frac{\text{Leitv. Arag.}}{\text{Leitv. Calc.}}$	Absolute Werthe	
			Leitv. Arag.	Leitv. Calc.
			(absolute Einheit $\times 10^9$)	
25°	1,124	1,130	1,682	1,489
41°	1,147	1,124	1,737	1,546
48°	1,131	1,115	1,697	1,522
W. A. R.				

H. M. GOODWIN and F. W. GROVER. The effect of temperature, of colloidal ferric hydrate, and of a magnetic field on the hydrolysis of ferric chloride. The Phys. Rev. 11, 193—214, 1900 †. Techn. Quart. 13, 327—347, 1900.

Fortsetzung und Erweiterung einer Arbeit von GOODWIN (The Phys. Rev. 9, 251 ff., 1896). Damals wurde nur bei 25° gearbeitet, jetzt ausserdem bei 0 und 15°. Das Leitvermögen der „FeCl₃-Lösungen“, das die Verf. mit Tauchelektroden messen, wird im An-

schluss an die vorige Arbeit in reciproken Siemenseinheiten angegeben. Wie früher findet sich, dass die Hydrolyse in den concentrirteren Lösungen (Maximum 0,0075 Aequ.-n) weit langsamer fortschreitet als in den verdünnten (Minimum 0,00015 Aequ.-n). In den concentrirteren Lösungen setzt die Hydrolyse erst nach einiger Zeit ein; bei 25° konnte diese Verzögerung nur bei der concentrirtesten Lösung constatirt werden, bei 15° schon bei einer 0,001333 n-Lösung, die bei 0° sogar einen ganzen Tag unverändert bleibt. Eine Erniedrigung der Temperatur von 25 auf 15° verzögert die Hydrolyse ebenso stark wie eine Erhöhung der Concentration auf den dreifachen Werth; die Erniedrigung auf 0° wirkt wie eine Erhöhung der Concentration auf den 15- bis 20fachen Werth. Das Trübwerden der Lösungen (durch Bildung von Oxychlorid) wird bei 0° ganz verhindert.

Die Verzögerung und spätere Zunahme der Hydrolyse wird auf einen beschleunigenden (katalytischen) Einfluss des gebildeten $\text{Fe}(\text{OH})_3$ auf die Hydrolyse erklärt. Zusatz von einer colloidalen Lösung des GRAHAM'schen „löslichen“ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ erhöht die Reaktionsgeschwindigkeit ungefähr proportional der zugesetzten Menge.

Ein starkes elektrisches Feld kann manche chemische Reactionen modificiren; die Entstehung des Hydroxydes verringert den Paramagnetismus der Eisenchloridlösung erheblich; doch ist Magnetismus auf den Gang der Hydrolyse vollkommen ohne Einfluss (untersucht bei 33° an einer 0,004 Aequ.-n-Lösung in einem Magnetfelde von etwa 1850 Kraftlinien pro Cubikcentimeter).

W. A. R.

CARL KULLGREN. Om metallsalters hydrolysa. Bihang Sv. Vet. Ak. Handl. 25, Abth. II, Nr. 2, 34 S., 1899 †.

Für die Salze schwacher Basen, welche durch die OH -Ionen des Wassers nach der Gleichung zersetzt werden: Salz + Wasser \rightleftharpoons Base + Säure, muss der Grad der Hydrolyse, wenn das Salz nur zu einem kleinen Bruchtheil hydrolysiert ist, der Quadratwurzel aus der Verdünnung proportional sein (ARRHENIUS). Verf. bestimmt für Lösungen von Aluminium-, Cadmium-, Magnesiumchlorid und Nitrat und von Zink- und Bleinitrat den Grad der Hydrolyse bei verschiedenen Concentrationen und Temperaturen. Er invertirt mit den Salzlösungen Rohrzucker bei 85 und 100° und bestimmt die invertirte Menge polarimetrisch bei 20°. Das Inversionsvermögen einer Lösung ist nach TREVOR und PALMAER der Concentration der H-Ionen proportional, so lange dieselbe unter $\frac{1}{100}$ normal bleibt. Das ist hier stets der Fall. Bei hoher Temperatur hat das Wasser

selbst ein geringes Inversionsvermögen, auch wenn es von CO_2 und anderen Verunreinigungen sorgfältig gereinigt ist (Leitvermögen des benutzten Wassers 2 bis 3×10^{-7}). Die Inversion ist dem Leitvermögen nicht proportional. Verf. bestimmt neben jedem Versuch mit Salzlösung das Inversionsvermögen des reinen Wassers; es ist fast stets gegen dasjenige der Lösung zu vernachlässigen und Verf. bringt daher keine Correctur an. Zusatz von Neutralsalzen erhöht das Inversionsvermögen des Wassers; diese Erhöhung ist nach ARRHENIUS der Salzmenge fast proportional und von der Temperatur unabhängig, pro 0,4 Aequ. Salz 25 Proc. der Inversionsconstanten. Diese Correction bringt Verf. bei den Lösungen, welche stärker als $\frac{1}{8}$ Äqu.-norm. sind, an. Nach ARRHENIUS steigt das Inversionsvermögen der H-Ionen mit der Temperatur nach der Gleichung:

$$c_t = c_0 \cdot e^{\frac{12810}{T_1 T_0} (T_1 - T_0)}.$$

Verf. findet bei seinen Temperaturen (85 und 100°) mit organischen Säuren als Constante 11880 und demgemäss

$$\frac{c_{100^\circ}}{c_{85^\circ}} = 3,78.$$

Wenn sich also für die Metallsalzlösungen eine höhere Constante ergibt, so steigt die Hydrolyse mit der Temperatur. Aus der Inversionsconstante c und der Verdünnung v kann man den hydrolysirten Procentsatz p nach der Formel berechnen:

$$p = \frac{c \cdot v \cdot 100}{17,92}.$$

Verf. findet keine constanten Zahlen für die Inversionsconstante, sondern ein starkes Anwachsen mit der Dauer des Versuches. Um vergleichbare Zahlen zu erhalten, bestimmt Verf. durch graphische Interpolation, welche Constante dem Fall entspricht, dass etwa ein Drittel der Zuckermenge invertirt ist. Bei höheren Temperaturen und Concentrationen ist die Constanz relativ besser, für das am stärksten hydrolysirte Aluminiumchlorid ist die Constanz gut. Chloride und Nitrate sind etwa im gleichen Grade hydrolysirt, nur beim Cadmium ist das Chlorid doppelt so stark zerfallen als das Nitrat. Die Hydrolyse wächst mit der Temperatur, und zwar um so schneller, je stärker das Salz zerfallen ist. Für ein und dasselbe Salz ist

$\frac{c_{100^\circ}}{c_{85^\circ}}$ ziemlich constant. Nur bei den am stärksten hydrolysirten Salzen ist der Grad der Hydrolyse der halben Potenz der Ver-

dünnung ungefähr proportional. Die Resultate des Verf. stehen mit denen von LONG, LAY u. A. in ziemlich guter Uebereinstimmung.

	$c_{25^\circ} \times 10^5$	Corr.	$c_{100^\circ} \times 10^5$	Corr.	$\frac{c_{100^\circ}}{c_{25^\circ}}$	Procente hydrolysiert bei 100°
$\frac{1}{2}$ Aequ.-n CdCl_2 . .	36,1	27,5	160	121,9	4,43	0,0136
$\frac{1}{2}$ " $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$.	19,0	14,5	87,1	66,2	4,57	0,0074
$\frac{1}{2}$ " MgCl_2 . .	18,3	13,9	79,8	60,8	4,45	0,0068
$\frac{1}{2}$ " $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.	22,6	17,2	91,9	70,0	4,07	0,0078
$\frac{1}{4}$ " $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.	19,2	16,6	77,1	66,7	4,02	0,0149
$\frac{1}{8}$ " $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.	12,4	11,5	51,4	47,7	4,15	0,0213
$\frac{1}{2}$ " $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.	73,8	56,2	396	302	5,39	0,0337
$\frac{1}{4}$ " $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.	43,6	37,7	219	189	5,01	0,0422
$\frac{1}{8}$ " $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.	32,4	30,1	171	156,8	5,21	0,0700
$\frac{1}{2}$ " $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.	228	174	1147	874	5,02	0,0975
$\frac{1}{80}$ " $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.	—	—	416	—	—	0,464
$\frac{1}{40}$ " $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.	—	—	324	—	—	0,723
$\frac{1}{80}$ " $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.	—	—	281	—	—	0,255
$\frac{1}{160}$ " $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.	—	—	176	—	—	1,571
$\frac{2}{4}$ " AlCl_3 . . .	3158	2150	—	—	—	—
$\frac{2}{40}$ " AlCl_3 . . .	—	—	6200	—	—	4,613
$\frac{2}{80}$ " AlCl_3 . . .	—	—	4404	—	—	6,554
$\frac{2}{160}$ " AlCl_3 . . .	550	—	3504	—	6,55	10,54
$\frac{2}{4}$ " $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.	3214	2179	—	—	—	—
$\frac{2}{160}$ " $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.	500	—	3394	—	6,79	10,09

Eine $\frac{1}{2}$ Aequ.-n-Lösung von AlCl_3 wird zu etwa 1,3 Proc. hydrolysiert sein. Die Arbeit wird fortgesetzt. W. A. R.

EDMUND F. MONDY. The action of water upon glass. Nature 62, 246, 1900.

Verfasser, Astronom in Indien, hat mehrfach beobachtet, dass die innere Nähe der convexen Crown Glaslinse in achromatischen Systemen blind wurde, während die anliegende Concavlinse und die äussere Nähe der Crownlinse klar blieb. Verf. zeigt, dass sich aus der überaus feuchten Luft Wasser auf dem hygroskopischen Glase niedergeschlagen und durch Capillarwirkung zwischen den beiden Glasflächen angesammelt hat. Bei der lang andauernden hohen Temperatur löst das Wasser etwas Glas auf. Doch scheinen nicht alle Sorten Crown Glas so angreifbar zu sein. W. A. R.

A. P. SAUNDERS. The allotropic forms of selenium. Journ. phys. Chem. 4, 423—513, 1900†.

Die sehr ausführliche Arbeit enthält eine vollständige Zusammenstellung der Arbeiten, die sich auf das Element Selen beziehen und eine Uebersicht über die verschiedensten physikalischen Constanten des Elementes.

Es giebt drei allotrope Modificationen, „flüssiges“, rothes krystallinisches und graues krystallinisches oder metallisches Selen. Das „flüssige“ kann glasig, amorph und als lösliches Selen auftreten. Diese Erscheinungsformen unterscheiden sich nur durch die Feinheit der Vertheilung. Das sogenannte lösliche Selen bildet nur feine Suspensionen, keine wirklichen Lösungen. Das Selen ist oberhalb 220° eine Flüssigkeit, die beim Abkühlen zäh wird und erst gegen 30 bis 40° glasig hart ist. Den von LEHMANN beobachteten doppelten Schmelzpunkt, an den TAMMANN weitgehende theoretische Folgerungen knüpfte, hat der Verf. nicht wieder beobachten können. Die flüssige Form ist nur oberhalb des Schmelzpunktes 217° stabil, unterhalb geht sie, namentlich bei langsamem Abkühlen und bei Gegenwart von Flüssigkeiten, die etwas auflösen können, in die stabile metallische Form — unter Contraction — über. Unterhalb von etwa 80° ist die Umwandlungsgeschwindigkeit gering. Zufällig hatte man den Beginn der Umwandlung öfters bei 96 bis 97° beobachtet, doch ist dies keine irgendwie ausgezeichnete Temperatur. Die Umwandlung ist irreversibel. Verf. verfolgt sie dilatometrisch. Belichtung ist ohne Einfluss. Beobachtungen von SIEMENS u. A. über die Leitfähigkeit des belichteten metallischen Selen hatten die Möglichkeit nahe gelegt, dass im Sonnenlicht bei etwa 160° eine Veränderung mit dem Selen vorgeht. Dilatometrisch ist nichts dergleichen nachzuweisen. Zwischen 60 und 210° zeigt sich keinerlei Unregelmässigkeit; die von einigen Autoren bei 100° angenommene graue Modification ist mit der metallischen identisch. Bei schneller Erhitzung kann man die Umwandlung der glasigen Modification in die metallische bis etwa 185° hintanhalten. Bei gewöhnlicher Temperatur ist glasiges Selen beliebig lange existenzfähig. Führt man es durch Erhitzen für sich in metallisches Selen über, so ist die Umwandlung selten ganz vollständig. Amorphes Selen ist in etwas über 1000 Thln. Schwefelkohlenstoff mit rother Farbe löslich, und in dem an sich unlöslichen metallischen Selen ist immer ein wenig lösliches enthalten.

Das amorphe geht beim Behandeln mit Schwefelkohlenstoff namentlich am Licht oberflächlich in die rothe krystallinische Form über, die schwerer löslich ist. Aehnlich wirken Alkohol, Benzol und Chloroform. Andere Flüssigkeiten wie Wasser und einige Salz-

lösungen wandeln das amorphe Selen gar nicht oder nur sehr langsam in das krystallinische um. Manche Substanzen mit einem Stickstoffatom im Kohlenstoffring oder sonst im Molecül wie Chinolin, Anilin, Pyridin etc. führen es in das metallische über.

Von der rothen krystallinischen Modification scheinen zwei krystallographisch verschiedene Formen zu existiren. Directe Verwandlung der amorphen Form in die rothe krystallinische ist nicht beobachtet worden. Die rothe Form scheint bei 170 bis 180° einen instabilen Schmelzpunkt zu haben. Versuche über die Umwandlung von amorphem Selen in rothes und von rothem in metallisches stellt der Verf. nicht an.

Die Angaben über die Umwandlungswärme von flüssigem Selen in metallisches schwanken zwischen 14 und 57 Cal.:

Specifische Wärmen	Amorphes	Metallisches Selen
— 20 bis + 10°	0,0747	0,0745
+ 20 „ 50°	0,107	0,0840
+ 20 „ 90°	0,103	0,0820
Specifisches Gewicht bei 18 bis 25°	Atom- volumen	
4,26	18,6	Amorphes
4,28	18,5	Glasiges
4,47	17,7	Roths krystallinisches
4,80	16,5	Metallisches Selen.

Zum Schluss giebt der Verf. ein ausführliches Referat über die Arbeiten, die die elektrischen und speciell photoelektrischen Eigenschaften des Selenes betreffen.

W. A. R.

KARL HELLWIG. Ueber einige complexe Silbersalze. ZS. f. anorg. Chem. 25, 157—188, 1900 †.

Die Abhandlung ist eine Illustration zu den Arbeiten von ABEGG (ZS. f. Elektrochem. 6, 92—98, 1899) und ABEGG und BODLANDER (ZS. f. anorg. Chem. 20, 459—499, 1899; s. diese Ber. 55 [1], 145—149, 1899/1900).

Verf. untersucht besonders eingehend die complexen Salze, die durch Auflösen von Silberjodid in Silbernitratlösungen entstehen. Dass dabei Complexsalze entstehen, ist aus der auftretenden Siedepunktserniedrigung zu ersehen. Hauptsächlich wird das Salz $\text{Ag}_3\text{J}(\text{NO}_3)_2$ (mit complexem Kation) gebildet. Beim Elektrolysiren der Lösungen wächst die Concentration des AgJ an der Kathode. Der Dissociationsprocess ist, weil er stufenweise vor sich geht, etwas complicirt. Zuerst wird das Anion NO_3 und das Kation Ag_3JNO_3 abgespalten, das dann weiter in Ag -Ionen, undissociirt AgNO_3 und

unlösliches AgJ zerfällt. Geht die erste Dissociation ebenso weit wie diejenige von AgNO_3 in gleich concentrirter Lösung, so führt das Massenwirkungsgesetz für eine gemeinsame Lösung von Doppelsalz und Silbernitrat zu folgendem Ausdruck, in dem die eingeklammerten Formeln die moleculare Concentration der Salze und α den Dissoziationsgrad des Silbernitrats bedeutet:

$$\frac{[\text{AgJ}]}{[\text{AgNO}_3 - 2\text{AgJ}]^2 \alpha^2} = \text{Const.}$$

Die Constanz der Zahlenwerthe ist ziemlich gut.

Ausser diesem Doppelsalz existirt in verdünnteren Silbernitratlösungen noch eines von der Formel $\text{Ag}_3\text{J} \cdot \text{NO}_3$ und in concentrirteren vielleicht noch ein anderes nitratreicheres.

Silberbromid und -chlorid neigen, weil ihre Anionen stärker sind, weniger zur Bildung complexer Kationen, Cyansilber hat eine stärkere Neigung dazu. Die absolute Löslichkeit von Chlorsilber in Silbernitratlösungen ist grösser als die des Bromsilbers. Zieht man aber rationeller Weise das Verhältniss Löslichkeit in Silbernitratlösung: Löslichkeit in reinem Wasser in Betracht, so rangiren die Haloide nach der Schwäche der Anionen (J, Br, Cl).

Löst man die Silberhaloide in concentrirten Lösungen der gleichionigen Alkalisalze auf, so entstehen in verschiedenen Mengen Salze mit complexem Anion, von denen das Kaliumsilbercyanid $[\text{K}|\text{Ag}(\text{CN})_2]$ das bekannteste ist. Cyansilber ist am meisten löslich, dann folgen der Reihe nach Rhodan-, Jod-, Brom- und Chlorsilber, der Schwäche der Anionen entsprechend.

W. A. R.

ERNST COHEN. On the enantiotropy of tin (V). Proc. Acad. Amsterdam 3, 93—98, 1900†.

Es hatte sich früher gezeigt, dass das Maximum der Umwandlungsgeschwindigkeit von weissem Zinn in graues bei -48° liegt, wenn man das Dilatometer mit einer alkoholischen Lösung von Pinksalz beschickt. Bei neuen Beobachtungen konnte kein Maximum constatirt werden, wenn Pinksalz zugegen war, wohl aber wenn man reinen Alkohol als Indicatorflüssigkeit benutzte (-45°). Die Gegenwart des Zinnsalzes beeinflusst nicht allein die Geschwindigkeit der Umsetzung, sondern verschiebt auch die Temperatur der maximalen Geschwindigkeit. Denselben Einfluss hat eine mehrmalige Hin- und Zurückverwandlung. Aehnliche complicirte Erscheinungen hatte GERNERZ (Journ. de phys. 1885, 349 ff.) beim Schwefel beobachtet (geschmolzener Schwefel \rightarrow rhombischer Schwefel). Beim Zinn lassen sich die Erscheinungen besser und auf verschie-

dene Weisen verfolgen (dilatometrisch und elektrometrisch). Lässt man die Reaction längere Zeit bei Temperaturen unterhalb des Umwandlungspunktes vor sich gehen, so wird die Umwandlungsgeschwindigkeit immer grösser, obwohl die active Masse stark abnimmt. Vergleichbare Resultate erhält man nur mit Proben, welche die gleiche „Vorgeschichte“ haben. W. A. R.

ERNST COHEN. Physikalisch-chemische Studien am Zinn. Dritte Mittheilung. ZS. f. phys. Chem. 35, 588—597, 1900†.

Die öfters ausgesprochene Meinung, dass nur gegossenes Blockzinn, nicht aber gewalztes Zinn von der „Zinnpest“ afficirt werden kann, ist irrig; der Zerfall kann unterhalb von 20° bei jedem Zinn eintreten und ist stets reversibel. Erschütterung scheint die Umwandlung nicht zu beschleunigen, wie man bei dem Zerfall von Orgelpfeifen angenommen hatte. Ein Stück weisses Zinn, das bei etwa $+10^{\circ}$ während dreier Monate auf einer stetig in Schwingungen gehaltenen CHLADNI'schen Platte befestigt war, zeigte keine Spur von Umwandlung.

Folgen Mittheilungen über die Umwandlungsgeschwindigkeiten bei verschiedenen Temperaturen etc. (s. vorstehendes Ref.). W. A. R.

KARL SCHAUUM. Erwiderung an Herrn ERNST COHEN. ZS. f. phys. Chem. 32, 150—152, 1900†.

COHEN hatte in einer Anmerkung zu einer Arbeit über die zwei Zinnmodificationen (ZS. f. phys. Chem. 30, 601—622, 1899) dem Verf. Missbrauch von Privatmittheilungen vorgeworfen. Verf. wahrt seine Priorität und setzt sich mit COHEN persönlich sehr scharf aus einander. W. A. R.

G. BRÉDIG. Ueber colloidales Cadmium. ZS. f. phys. Chem. 32, 127—128, 1900†.

Wasserzersetzende Metalle, wie Cadmium und Zink, sind durch Reduction in wässerigen Lösungen nur schwer herzustellen, weil das Wasser schon durch das reducirende Reagens zersetzt werden kann. Durch Zerstäubung einer Cadmiumkathode im elektrischen Lichtbogen unter kaltem, luftfreiem Wasser (5 bis 10 Amp., 30 bis 40 Volt) erhält man — nach dem Filtriren — eine braune colloidale Cadmium„lösung“, die unter Luftabschluss lange haltbar ist, aber sich schnell oxydirt, wenn Luft hinzutritt. Bei Zusatz von Elektrolyten ändert sich die Farbe in Blaugrau und das Metall

coagulirt. Einmal wurde auch das Zinkcolloid auf dieselbe Methode gefunden, das noch unbeständiger ist.

Entsprechend seiner leichten Oxydirbarkeit und starken Lichtabsorption hat KNOBLAUCH (Arch. f. wissensch. Photogr. 1, 216) an dem so dargestellten Cadmiumcolloid sehr starke lichtelektrische Reaction erhalten.

W. A. R.

C. A. LOBRY DE BRUYN. Der physikalische Zustand von in Wasser unlöslichen Stoffen, die in einem gelatinösen Medium gebildet sind. *Rec. trav. chim. des Pays-Bas* 19, 236—249, 1900 †. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 888—889 †.

Wenn bei chemischen Reactionen in gelatinirten Lösungen keine Niederschläge auftreten, so liegt das nur daran, dass die gebildeten unlöslichen Stoffe in den Gelatinelösungen länger als in reinem Wasser in colloidalen Zustande erhalten bleiben. Verf. stellt all die bekannten colloidalen Lösungen Ag (Silberniträt wird durch die 5- bis 10 proc. Gelatinelösung selbst reducirt), Au, Ag_2CrO_4 (Doppelcyanide, Sulfide, Hydroxyde etc.) in gelatinösen Medien dar. Colloidal (sogenannter „wasserlöslicher“) Schwefel entsteht leicht, wenn man gelatinöse Lösungen von unterschwefligsaurem Natron und Salzsäure unter Abkühlung zusammengiesst. Die Gelatine bleibt etwa eine viertel Stunde wasserhell. Bromsilber bleibt beim Herstellen der photographischen Platten ebenfalls längere Zeit colloidal und unsichtbar. Bei der allmählich eintretenden Ausscheidung von AgBr wird die Platte empfindlicher, weil die Trübung das Licht absorbirt und zur chemischen Wirksamkeit bringt. Die Ansicht von LUTHER, dass das „Reifen“ der Platte auf eine reducirende Wirkung der Gelatine (Subchloridbildung) zurückzuführen ist, wird dadurch widerlegt, dass das „Reifen“ durch Concentrirung der Gelatine verlangsamt wird und dass AgBr, in gelatinöser Kieselsäure suspendirt, wo also keine Reduction möglich ist, lichtempfindlicher ist als eine gereifte Gelatineplatte: In der Kieselsäuregallerte scheidet sich das AgBr sofort in grösseren Flöckchen ab als in Gelatine. Gelatinöse Suspensionen von AgCl sind sofort trübe, solche von AgJ bleiben am längsten durchsichtig.

W. A. R.

B. HARDY. On the mechanism of gelation in reversible colloidal systems. *The Journ. of Phys. Chem.* 4, 254—273, 1900 †.

Verf. unterscheidet zwischen irreversiblen colloidalen Systemen, in denen das Colloid nach dem „Coaguliren“ nicht wieder ein „Hydrosol“ werden kann, und reversiblen, in denen sich das Col-

loid — z. B. bei Temperaturschwankungen — „absetzt“, aber unter den alten Verhältnissen wieder eine colloidale Lösung bildet. Er untersucht das ternäre reversible System: Wasser, Gelatine, Alkohol, und das binäre Wasser—Agar. In dem ternären Systeme haben die conjugirten Phasen so verschiedenen Brechungsindex, dass es möglich ist, das Ausscheiden einer zweiten festen oder flüssigen Phase in den Einzelheiten zu verfolgen. Die Temperatur, bei der Trennung in zwei Schichten eintritt, steigt bei Alkohol- oder Gelatinezusatz, fällt bei Wasserzusatz. Die Trennung geschieht mit einer wohldefinierten Fläche. Anfangs sind beide Phasen flüssig, bei weiterem Abkühlen wird die eine fest. Im Einzelnen ist das Aussehen und die Menge der abgeschiedenen Phasen von den Versuchsbedingungen abhängig. — Das binäre System Agar—Wasser enthält nur drei Phasen, zwei Lösungen (resp. Hydrosol und Hydrogel) und Dampf, ist also monovariant; und die Zusammensetzung der Phasen sollte bei gegebener Temperatur constant sein. Das ist nicht der Fall, wohl weil der Ausgleich zwischen den Phasen sehr langsam vor sich geht. Möglicher Weise ist die Trennungsschicht zwischen den beiden Lösungen nur für das Wasser durchlässig (System von zwei Lösungen mit semipermeabler Membran); dann würden in dem Systeme zwei verschiedene Drucke herrschen; und um constante Zusammensetzung der Phasen zu haben, müsste man ausser der Temperatur noch einen Druck festlegen. Auch die Form der gekrümmten Trennungsfläche kann von Einfluss sein. *W. A. R.*

MAX. OKER-BLOM. Thierische Säfte und Gewebe in physikalisch-chemischer Beziehung. *Arch. f. ges. Physiol.* 79, 111—145, 1900†.

Der Aufsatz behandelt die elektrische Leitfähigkeit des Blutes und des Blutserums. Die Blutkörperchen leiten fast gar nicht, sie setzen die Leitfähigkeit des Blutes gegen die des Serums stark herab. Verf. multiplicirt die in absoluten Einheiten ausgedrückten Leitfähigkeitszahlen mit 10000. Die Leitfähigkeit von Rinderblutserum und einigen pathologischen, serösen Producten bei 25° beträgt etwa 124 (115 bis 138), so viel wie die einer 0,7proc. („physiologischen“) Kochsalzlösung. Aus praktischen Gründen wird das Blutserum als 1-normal betrachtet und die auf diese Einheit bezogenen Leitvermögen werden „physiologische Leitvermögen“ genannt. Für Rinder Serum steigt diese Grösse bei der Verdünnung auf das 256fache Volumen von 131 auf ca. 199 und wird dann fast constant. Bei defibrinirtem Rinderblut ist die Steigung schneller

(von 63 auf ca. 170), und es wird noch keine Constanz erreicht. Bei der 20fachen Verdünnung von Blut und der physiologischen Kochsalzlösung werden die Leitvermögen beider Flüssigkeiten gleich, während das Blut in unverdünntem Zustande nur halb so gut leitete. Nimmt man an, dass die leitenden Bestandtheile bei der Verdünnung auf das 500fache Volumen vollständig dissociirt sind, so berechnet

sich der Dissociationsgrad (bei 25°) aus $\frac{\lambda}{\lambda_{\infty}}$ für unverdünntes Serum zu 65 Proc., für unverdünntes Blut zu 34 Proc. Dass das Leitvermögen stärker ansteigt als für entsprechende Natriumchloridlösungen, erklärt der Verf. durch das Vorhandensein von Natriumcarbonat, das hydrolytisch in die besser leitenden Substanzen Bicarbonat und Hydroxyd zerfällt. Beim Blute tritt beim Verdünnen immer mehr Salz aus den Blutkörperchen in das Serum über und theiligt sich an der Stromleitung; daher das besonders starke Anwachsen der physiologischen Leitfähigkeit beim Verdünnen. Dass das Volumen der fast nur als Hemmniss wirkenden Blutkörperchen beim Verdünnen ein wenig wächst, beeinflusst das Leitvermögen nicht so stark wie der ansteigende Salzgehalt und Dissociationsgrad. Man rechnet, dass in normalem Blut die Blutkörperchen ca. 45 Proc. des Volumens einnehmen, doch reicht die Annahme nicht aus, um die schlechte Leitfähigkeit des Blutes zu erklären. Mischt man Blut und Serum in verschiedenen Verhältnissen, so ist das beobachtete Leitvermögen stets 1 bis 2 Proc. kleiner als das nach der Mischungsregel berechnete; dasselbe ist der Fall beim Mischen von Blut und 0,7 proc. Kochsalzlösung; beim Mischen von Serum und Kochsalzlösung hingegen stimmen die berechneten und beobachteten Werthe innerhalb der Fehlergrenzen überein. Die Anwesenheit der Blutkörperchen scheint also zu stören; ihre Vertheilung in der Flüssigkeit beeinflusst das Leitvermögen stark. Der Temperaturcoefficient von defibrinirtem Rinderblut steigt stark mit der Temperatur; er ist zwischen 20° und 25° 1,41 Proc. pro Grad, bei 35° bis 40° 1,85 Proc. Arteriell und venöses Blut zeigen keinen Unterschied. Da sich die Elektrolyte der Blutkörperchen an der Stromleitung nur theiligen, wenn sie in das Serum diffundirt sind, kann man durch Leitfähigkeitsmessungen feststellen, ob und wie weit dem Blute zugesetzte Elektrolyte in die Körperchen eindringen oder im Serum bleiben.

W. A. R.

J. WALKER and W. CORMACK. The dissociation constants of very weak acids. Journ. Chem. Soc. 77, 5—21, 1900.

Ueber die relative Stärke einiger schwacher organischer Säuren, wie Kohlensäure, Cyanwasserstoffsäure, Schwefelwasserstoff und Borsäure etc., liegen vergleichende Untersuchungen noch nicht vor und es haben daher Verfasser die Dissociationsconstanten dieser Säuren geprüft.

Folgende Tafel enthält die Dissociationsconstanten der untersuchten Säuren. Die Constante der Essigsäure ist zum Vergleich mit angegeben worden:

	$k \times 10^{10}$
Essigsäure	180 000
Kohlensäure	3 040
Schwefelwasserstoff	570
Borsäure	17
Cyanwasserstoffsäure	13
Carbolsäure	1,3

Die relative Stärke dieser Säuren und im Vergleich zur Salzsäure und Essigsäure, für welche letztere beiden die Angaben von KOHLBAUSCH und HOLBORN angeführt werden, ergibt die folgende Tabelle:

Procentischer Dissociationsgrad in $\frac{1}{10}$ -normaler Lösung:

Salzsäure	91,4	
Essigsäure	1,30	
Kohlensäure	0,174	
Schwefelwasserstoff	0,075	
Borsäure	0,013	
Cyanwasserstoffsäure	0,011	
Carbolsäure	0,0037	Berju.

R. ABEGG. Ueber die Bedeutung hoher Dissociationswärmen. Phys. ZS. 1, 212—213, 1900.

Nach den Untersuchungen von GUINCHARD absorbirt 1 Mol. Violursäure beim Zerfall in Ionen 3700 cal. Diese hohe Dissociationswärme wird wahrscheinlich bedingt durch intramoleculare chemische Reactionen, welche die Molekel zur elektrolytischen Dissociation disponiren. So zeigt z. B. die am stärksten polymerisirte Substanz, das Wasser, die höchste bekannte Dissociationswärme von 13000 cal. Seiner Dissociation in $\overset{+}{\text{H}}$ - und OH^- -Ionen muss also erst eine tiefgreifende intramoleculare Reaction, nämlich die Depolymerisation der stark associirten Molekeln, vorangehen. Berju.

J. WALKER. Ueber die Beziehungen zwischen den Dissociationsconstanten schwacher Säuren und der Hydrolyse ihrer Alkalisalze. ZS. f. phys. Chem. 32, 137—142, 1900.

Nach kurzer Besprechung früherer Untersuchungen über obige Beziehungen, deren Resultate besonders dadurch ungenau wurden, dass die Leitfähigkeit des Wassers noch nicht mit Genauigkeit bestimmt war, theilt der Verf. seine eigenen Untersuchungsergebnisse mit. Es wurden die Dissociationsconstanten von Säuren der in folgender Tabelle angeführten Salze bestimmt und hieraus die Hydrolyse ihrer Zehntelnormallösungen nach der von VAN LAAE und VAN'T HOFF angegebenen Formel berechnet:

Salz	Hydrolyse
Natriumacetat, CH_3COONa	0,008 Proc.
Natriumbicarbonat, NaHCO_3	0,06 „
Natriumsulfhydrid, NaHS	0,14 „
Natriummetaborat, NaBO_2 oder NaH_2BO_3	0,84 „
Natriumcyanid, NaCN	0,96 „
Natriumphenolat, $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$	3,0 „

Diese Zahlen sind in befriedigender Uebereinstimmung mit den Ergebnissen von SHIELD (ZS. f. phys. Chem. 12, 167, 1893), welcher die Hydrolyse von Lösungen einiger Salze aus der Verseifungsgeschwindigkeit des Aethylacetats bestimmt hat. *Berju.*

W. C. D. WHETMAN. Die Dissociation verdünnter Lösungen beim Gefrierpunkte. ZS. f. phys. Chem. 33, 344—352, 1900.

Um besser vergleichbare Resultate für die Dissociation der Elektrolyte zu gewinnen, schlägt der Verfasser vor, diese bei dem Gefrierpunkte ihrer Lösungen zu bestimmen, und untersucht eine Anzahl Salze und Säuren auf ihre Leitfähigkeit bei ihrem Gefrierpunkte. Es wird eine genaue Beschreibung der Versuchsanordnung und der hierbei verwendeten Apparate gegeben. Die Widerstandsmessungen wurden nach der Wechselstrommethode ausgeführt, aber das Telephon durch ein d'ARSONVAL-Galvanometer ersetzt unter Benutzung eines sich drehenden Commutators, der gleichzeitig die Verbindung der Brücke mit der Batterie und mit dem Galvanometer wechselte. *Berju.*

L. KAHLENBERG. The relation of the taste of acid salts to their degree of dissociation. I. Journ. phys. chem. 4, 33—37, 533—537, 1900. •

Untersuchungen über den Geschmack verdünnter Lösungen von Säuren haben zu der Annahme geführt, dass der saure Geschmack von den Wasserstoffionen herrühre und die Intensität desselben wesentlich von der Concentration der Wasserstoffionen in der Lösung abhängig sei.

Der Verf. untersuchte von dem Standpunkte der Dissociationstheorie aus den Geschmack einer Anzahl saurer Natriumsalze zweibasischer organischer Säuren, sowie den der sauren Salze der Citronensäure. Es ergab diese Untersuchung, dass der saure Geschmack dieser Salze nicht ihren Wasserstoffionen zugeschrieben werden kann, da hierfür die Anzahl dieser zu gering ist. Die undissoziierten Moleküle und auch die zweiwerthigen Anionen sind in derartigen Lösungen in relativ sehr geringer Anzahl vorhanden, während reichlich Natriumionen und auch einwerthige Anionen von der allgemeinen Formel HAc anwesend sind. Da der saure Geschmack nicht durch Natriumionen hervorgerufen wird, muss dieser von den einwerthigen Anionen herrühren. Durch die elektrolytische Dissociationstheorie kann daher der saure Geschmack solcher Salze nicht ausreichend erklärt werden.

Berju.

J. J. THOMSON. Ionisation of gases in an electric field. *Philosoph. Soc.* 5. Febr. 1900. [*Nature* 61, 458, 1900.]

Nach Ansicht des Verf. kommt die Ionisirung eines Gases in einem elektrischen Felde dadurch zu Stande, dass in diesem bereits Ionen vorhanden sind. Diese Ionen bewegen sich durch Einwirkung der elektrischen Kraft und erlangen hierdurch Energie, welche die Ionisirung des Gases bewirken kann. Es wird gezeigt, dass diese Theorie erklären kann, warum ein elektrisches Feld von bestimmter Stärke nöthig ist, um eine Entladung zu bewirken, warum eine dünnere Schicht eines Gases elektrisch stärker als eine dickere ist, und ferner, warum die elektrische Stärke sich mit dem Drucke des Gases bis zum kritischen Drucke vermindert, sowie viele Erscheinungen, welche mit der Entladung durch Gase unter geringem Druck verbunden sind.

Berju.

A. MORELLO. Energie einiger in Mischungen von organischen Lösungsmitteln mit Wasser gelöster Säuren. *Gazz. chim. ital.* 30, 1. Sem., 257—264, 1900. [*Beibl.* 24, 1044, 1901.]

Bestimmungen der Inversionsgeschwindigkeit von Rohrzucker durch verschiedene in Mischungen von Methylalkohol oder von Aceton mit Wasser gelöste Säuren, sowie der elektrischen Leitfähigkeit dieser Lösungen hatten folgende Ergebnisse:

Zusatz von Wasser zu Aceton erhöht die Dissociation der in letzterem gelösten Trichloressigsäure, welche in reinem Aceton fast gar nicht dissociirt ist, in ausserordentlichem Maasse; dagegen bleibt Salzsäure wie im reinen Aceton, auch nach Zusatz von Wasser,

schwach dissociirt. Die mittels der Zuckerinversion und mittels der elektrischen Leitfähigkeit gemessene Energie der Chlorwasserstoffsäure und der Trichloressigsäure zeigt sich sowohl absolut als relativ ausserordentlich verschieden, ohne dass man in dem einen oder dem anderen Falle eine wirkliche Veränderung des Lösungsmittels oder der gelösten Substanz angeben könnte; dennoch ist die Ursache dieser Anomalien in den Beziehungen zwischen Lösungsmittel und gelöster Substanz zu vermuthen.

Berju.

O. BOUDOUARD. Influence de la pression dans les phénomènes d'équilibres chimiques. C. R. 131, 1204—1206, 1900.

In einer vorhergehenden Abhandlung (C. R. 130, 132) zeigte der Verf., dass die bei der reversiblen Reaction $2\text{CO} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{C}$ erhaltenen numerischen Resultate die von LE CHATELIER aufgestellte Formel:

$$500 \int L \frac{dT}{T^2} + N \ln P + \ln \frac{c^n \cdot c'^n}{c_1^n \cdot c'_1{}^n} = \text{const}$$

über das Gleichgewicht gasförmiger Systeme bei jeder Temperatur bestätigte.

In vorliegender Abhandlung wird die Anwendbarkeit dieser Formel auch für Drucke nachgewiesen, welche von dem Atmosphärendrucke wesentlich abweichen.

Berju.

BERTHELOT. Sur les combinaisons du sulfure de carbon avec l'hydrogène et l'azote sous l'influence de l'effluve électrique. Ann. chim. phys. (7) 19, 145—150, 1900.

Unter der Einwirkung der elektrischen Effluven auf ein Gemisch von Wasserstoff und Schwefelkohlenstoff wurde ein Condensationsproduct gewonnen, dessen Zusammensetzung der Formel $\text{C}_2\text{H}_2\text{S}_4$ entspricht. Bei 12,6 bis 25 Volt war nach der Einwirkung der Schwefelkohlenstoff vollständig verschwunden. Die gleichen Beziehungen zeigte ein Gemisch von Wasserstoff, Argon und Schwefelkohlenstoffgas. Wird die Tension des Stromes zu schwach, so verläuft die Condensation des Schwefelkohlenstoffs viel schneller als seine Verbindung mit Wasserstoff. Im Gegensatz hierzu zeigte es sich, dass in einem Gemisch von Schwefelkohlenstoff und Stickstoff bei 25 Volt weniger Stickstoff absorbirt wurde als bei 12,1 Volt. Ähnlich verhält sich ein Gemisch von Argon und Stickstoff. Bei der Einwirkung von 100 Vol. Kohlenoxyd auf 60 Vol. Schwefelkohlenstoff bei 6,3 Volt während zehn Stunden verblieben ausser

Kohlensäure nur 3,5 Vol. CO. Der gelbe condensirte Rückstand bildet ein Gemisch von eigenthümlichen Condensationsproducten des Schwefelkohlenstoffs und des Kohlenoxyds. *Berju.*

BERTHELOT. Nouvelles observations relatives aux actions chimiques de la lumière, comparées avec celles de l'effluve électrique. Ann. chim. phys. (7) 19, 150—154, 1900.

Zum Vergleich der chemischen Wirkung des Lichtes mit denen der elektrischen Effluvien wurden Schwefelkohlenstoff und Benzin für sich und in Gegenwart von Wasserstoff, Quecksilber und Argon dem diffusen und dem directen Sonnenlichte in zugeschmolzenen Glasröhren ein viertel Jahr hindurch ausgesetzt. Unter diesen Bedingungen wurden weder Wasserstoff noch Argon absorbirt. Eine Bräunung des Quecksilbers wurde zwar constatirt, doch rührte diese von Spuren Schwefel her, durch welche das Benzin verunreinigt war. Die Zersetzung des Schwefelkohlenstoffs durch das directe Sonnenlicht hörte auf, sobald sich an den Wandungen der Glasröhre eine unlösliche Schicht abgeschieden hatte, welche bewirkte, dass innerhalb der Röhre nur diffuses Licht vorhanden war. Aus einem Gemisch, bestehend aus 100 Vol. Argon und 80 Vol. Schwefelkohlenstoff waren nach einer Einwirkung eines gleichmässigen Stromes von 200 Volt unter Abschluss des directen Lichtes 60 Proc. Schwefelkohlenstoff verschwunden, während das Argon vollständig unverändert war. *Berju.*

A. T. LINCOLN. Physical reactions and the masslaw. Journ. phys. Chem. 4, 161—187, 1900 †.

Verf. zeigt die Anwendbarkeit des Massewirkungsgesetzes auch für solche Erscheinungen, welche bisher als rein physikalische betrachtet wurden, im Speciellen für die folgenden Reactionsclassen gelten: I. Für zwei mischbare Flüssigkeiten und ein gemeinsames Lösungsmittel. II. Für zwei partiell mischbare Flüssigkeiten und ein gemeinsames Lösungsmittel. III. Für den Fall, dass eine der nicht mischbaren Flüssigkeiten durch eine feste Phase ersetzt wird. IV. Wenn beide nicht mischbaren Flüssigkeiten durch eine feste Phase ersetzt werden, d. h. durch gegenseitige Fällung beider Salze, und V. für die Fällung einer Flüssigkeit durch ein Salz.

Für obige Fälle wurden Formeln abgeleitet und die Anwendbarkeit dieser unter Zugrundelegung vieler von anderen Forschern gegebenen Daten geprüft und für das System Wasser, Benzol, Alkohol die Formeln mit den von dem Verf. selbst ermittelten

Versuchsdaten verglichen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen, sowie der Vergleich mit den Untersuchungen Anderer, welche dem Fall I entsprechen, zeigten eine gute Uebereinstimmung mit den abgeleiteten Formeln. Ob eine gleich gute Uebereinstimmung für die übrigen Fälle zu erzielen ist, muss noch durch weitere Untersuchung geprüft werden.

Berju.

A. DE HEMPTINNE. Beeinflusst der Magnetismus chemische Reactionen? ZS. f. phys. Chem. 34, 669—682, 1900. Bull. Belg. 1900, 521—542.

Von den Aenderungen, welche die spezifische Wärme eines Systems im magnetischen Felde erleidet, ausgehend, versuchte der Verf. auf Grund thermochemischer Betrachtungen den Einfluss des Magnetismus auf das chemische Gleichgewicht theoretisch zu bestimmen und gelangte zu dem Ergebniss, dass dieser Einfluss zwar vorhanden, aber so gering ist, dass er durch Versuche nicht gezeigt werden kann.

Der Einfluss des Magnetismus auf die Reaktionsgeschwindigkeit wurde besonders von LOB an der Oxydation des FeSO_4 durch KClO_3 und der Reduction des FeCl_3 durch HJ studirt, doch konnte für keine der beiden Reactionen in einem Magnetfelde von 10000 bis 18000 Einheiten irgend welcher Einfluss festgestellt werden, auch die Wiederholung der Versuche von HURMUCZESCU durch den Verf. führte zu dem gleichen negativen Ergebnisse.

Um zu untersuchen, ob das Magnetfeld die Schnelligkeit einer nur im Lichte sich vollziehenden Reaction beeinflusse, bestimmte der Verfasser die Geschwindigkeit der Vereinigung von Chlor und Wasserstoff mittels des BUNSEN'schen Photometers. Doch zeigte sich auch hier, dass die Abweichungen zwischen den Zahlen, die innerhalb und ausserhalb des magnetischen Feldes gefunden wurden, noch nicht die Grösse der Versuchsfehler erreichten.

Berju.

J. C. BOSE. De la généralité des phénomènes moléculaires produites par l'électricité sur la matière inorganique et sur la matière vivante. Rapp. du congr. intern. de phys. 3, 561—585, 1900.

Wird ein lebendes Muskelfragment elektrisch erregt, so deutet seine Verkürzung augenscheinlich auf eine moleculare Aenderung. Hört die Erregung auf, so nimmt die Muskel nach einiger Zeit ihre ursprüngliche Gestalt wieder an. Eine moleculare Aenderung in der Nervensubstanz durch elektrische Erregung lässt sich direct

wie bei den Muskeln nicht nachweisen, doch indirect durch Bestimmung der Aenderung des Leitwiderstandes. Verf. untersuchte nun, ob durch ähnliche Methoden auch in anorganischen Körpern eine durch elektrische Erregung bewirkte Aenderung der molecularen Anordnung sich nachweisen lasse und fand, dass auch diese durch kurz andauernde elektrische Bestrahlung ihre Leitfähigkeit ändern und hierauf wie die lebenden organischen Körper nach einiger Zeit die ursprüngliche Anordnung ihrer Molecüle dadurch anzeigen, dass ihre elektrische Leitfähigkeit die nämliche wird, wie sie vor der elektrischen Einwirkung war. Selbst in dünnen Metallplatten konnten mittels sehr empfindlicher Galvanometer analoge Vorgänge beobachtet werden. Nach wiederholter Bestrahlung (Superposition der Erregung) wurde beobachtet, dass die Rückkehr in die ursprüngliche moleculare Anordnung langsamer von statten ging, eine Erscheinung, welche mit den Ermüdungserscheinungen lebender organischer Substanz grosse Aehnlichkeit besitzt. Durch eine grosse Anzahl Untersuchungen wurde allgemein der Nachweis geführt, dass überhaupt die elektrische Einwirkung auf organische oder anorganische Körper nur graduelle Unterschiede bewirke.

Berju.

L. ERRERA. Magnetism and atomic weight. Bull. Roy. Acad. Belg. 1900, 152—161. [Journ. Chem. Soc. 80, Abstr. 2, 83, 1901.

Der Verf. bespricht die Abhandlungen von KÖNIGSBERGER (Ann. Phys. Chem. (2) 68, 698, 1898) und MEYER (Abstr. 1899, 2, 587; 1900, 2, 7) und folgert, dass es einfacher sei, den Magnetismus der Elemente direct auf das Atomgewicht zu beziehen als auf das Atomvolumen derselben. Durch eine tabellarische Aufstellung wird diese Beziehung noch näher erläutert.

Berju.

S. TANATAR. Die Verbrennung der Gase. ZS. f. phys. Chem. 35, 340—342, 1900.

In vielen Fällen kann die Entzündlichkeit explosiver Gasgemische durch Verdünnung mit anderen Gasen nicht nach den von BUNSEN entwickelten Theorien berechnet werden. Nach den Untersuchungen des Verf. vermag bereits die Anwesenheit von 11 bis 12 Proc. Propylen die Entzündlichkeit des Knallgases aufzuheben. Von Methan ist dazu das doppelte Volumen (22 bis 24 Proc.) nöthig; von Acetylen sind 50 Proc. noch nicht hinreichend. Die Analyse der Verbrennungsgase des Propylens im Knallgase zeigte, dass dieses keine Kohlensäure lieferte, sondern zu Kohlenoxyd und Wasser

verbrannte und hierzu sämtlicher Sauerstoff aufgebraucht werde. BERTHELOT's Princip der grössten Arbeit trifft hier also nicht zu, weil die Reaction $6\text{H}_2 + 3\text{O}_2 = 6\text{H}_2\text{O}$ mehr Wärme erzeugt als die $\text{C}_3\text{H}_8 + 3\text{O}_2 = 3\text{CO} + 3\text{H}_2\text{O}$. Diese Erscheinung kann nach dem Verfasser nur dadurch erklärt werden, dass die Reaktionsgeschwindigkeit des Sauerstoffs mit der des Kohlenwasserstoffs viel grösser ist als die mit Wasserstoff, so dass in kurzer Zeit verhältnissmässig weit mehr Kohlenwasserstoff verbrennt als Sauerstoff.

Berju.

F. EMICH. Ueber explosive Gasgemenge. III. Mittheilung über die Entzündlichkeit von dünnen Schichten explosiver Gasgemenge. Wien. Ber. 109 [2a], 554—571, 1900. Monatsh. f. Chemie 31, 1061—1079, 1900. Wien. Anz. 1900, 57—58.

Nach Untersuchungen von MITSCHERLICH, MALLARD und LE CHATELIER ist die Entzündungstemperatur des Knallgases von der chemischen Zusammensetzung nicht wesentlich abhängig. Hingegen zeigten die Untersuchungen des Verf., dass in dünnen Schichten Beimengungen von Stickstoff die Entzündungstemperatur erhöhen und solche von Sauerstoff diese erniedrigen. Wiederholungen obiger Untersuchungen bei Mischungen von Wasserstoffknallgas ergaben, dass ein Zusatz von Stickstoff die Entzündungstemperatur des Knallgases nicht wesentlich beeinflusst, das Minimum liegt bei einem Gehalt von etwa 30 Proc. Stickstoff. Die Mischungen von Knallgas mit Wasserstoff oder Sauerstoff zeigen bei zunehmendem Gehalt an nicht verbrennenden Bestandtheilen ein ähnliches Verhalten. Es kann daher die Entzündungstemperatur in keinem directen und noch viel weniger in einer einfachen Beziehung zur Dicke derjenigen Schicht eines explosiven Gasgemenges gebracht werden, in welcher sich die Entzündung noch eben fortplanzen kann. Da hierbei vielleicht der leichtere Zerfall der Sauerstoffmoleküle eine Rolle spielen kann, wurde versucht, ob durch Zusatz von Ozon ein günstiger Einfluss auf die Entzündlichkeit dünner Schichten ausgeübt wird. Hierfür wurde das Sauerstoff-Wasserstoffgemisch elektrolytisch hergestellt. Zur Bereitung sauerstoffreicherer Gemische wurde noch aus einer zweiten Zelle Sauerstoff nach Bedarf zugeleitet. Der Sauerstoff passirte nach dem Trocknen durch Schwefelsäure eine HOUZEAU'sche Röhre, welche mit den Polen eines Inductoriums verbunden war. Dieser Apparat lieferte bei gewöhnlicher Temperatur Sauerstoff, der bis zu etwa 13 Proc. ozonisirt war, unter Zuhülfenahme einer Kältemischung

ergab sich ein Ozongehalt von etwa 30 Proc. Die Bestimmung der Entzündlichkeit erfolgte durch Messung der kürzesten Länge der zündenden Funken, d. h. der Dicke der dünnsten entzündlichen Schichten.

Aus den graphischen Darstellungen der Versuchsergebnisse ist Folgendes zu entnehmen.

1) Das Ozon steigert die Entzündlichkeit dünner Knallgas-schichten sehr bedeutend. 2) Das Maximum der Entzündlichkeit, welche bei den Sauerstoffmischungen etwa dem Gemenge gleicher Raumtheile zukommt, wird durch den Ozongehalt noch weiter zu Gunsten des Sauerstoffs verschoben.

Die günstige Wirkung des Ozons kann dadurch erklärt werden, dass die Gegenwart von freien Atomen, welche beim Zerfalle des Molecüls in grösseren Mengen auftreten dürften, den Verlauf der Verbrennungserscheinung beschleunigt.

Zur Bestätigung dieser Annahme wurde versucht, ob durch Einwirkung von Röntgenstrahlen die Entzündlichkeit des Knallgas-gemisches beeinflusst wird, jedoch mit negativem Erfolge. Dieses Resultat kann aber auf die geringe Anzahl von freien Atomen zurückgeführt werden, welche bei Anwendung von Röntgenstrahlen weniger als 10^{-9} der Gesamtmenge betragen soll. *Berju.*

N. MENSCHUTKIN. Zur Frage über den Einfluss chemisch indifferenten Lösungsmittel auf die Reaktionsgeschwindigkeiten. ZS. f. phys. Chem. 34, 157—162, 1900.

In früheren Abhandlungen hatte Verf. bei der Bildung der Ester, Amide und anderer Verbindungen aromatischer Körper gewisse Regelmässigkeiten gefunden, welche durch die Lage der substituirten Gruppen bedingt werden, und untersucht nun, ob diese Regelmässigkeiten bei Gegenwart indifferenten Lösungsmittel sich wieder zeigen. Da diese Untersuchung von wesentlich chemischem Interesse ist, mag hier nur als Hauptergebniss derselben mitgetheilt werden, dass chemische Umsetzungen der organischen Verbindungen in flüssigen Systemen vollkommen analog verlaufen, gleichviel ob die Verbindungen unmittelbar oder in Gegenwart indifferenten organischer Lösungsmittel auf einander einwirken.

Berju.

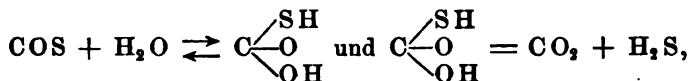
G. BUCHBÖCK. Ueber den Einfluss des Mediums auf die Reaktionsgeschwindigkeit. ZS. f. phys. Chem. 34, 229—247, 1900.

Von VAN 'T HOFF wurde jüngst (Vorlesungen über theoret. und phys. Chem. 1, 210—222) über den Einfluss des Mediums auf die Reaktionsgeschwindigkeit eine Theorie aufgestellt, nach welcher die durch die Gleichung

$$K = \Sigma n l \frac{C}{S}$$

definierte Gleichgewichtsconstante, in welcher die Concentrationen der reagirenden Körper in Vielfachen jener Mengen ausgedrückt sind, die mit einander im Gleichgewicht stehen, von der Natur des Lösungsmittels unabhängig ist.

Um den Einfluss fremder Zusätze auf die Zersetzungsgeschwindigkeit des gelösten Carboxylsulfids zu prüfen, welche Zersetzung wahrscheinlich in folgenden zwei Phasen verläuft:



untersuchte der Verf. diese Reaction in verschiedenen anorganischen und organischen Lösungsmitteln und definierte, um den Einfluss des Mediums auf das Gleichgewicht zu eliminiren, die Geschwindigkeit nicht durch die bekannte Gleichung:

$$-\frac{dC}{dt} = k C_1^{n_1} C_2^{n_2},$$

sondern durch die Gleichung:

$$-\frac{dC}{dt} = x \left(\frac{C_1}{S_1} \right)^{n_1} \left(\frac{C_2}{S_2} \right)^{n_2} \dots$$

Werden als verschiedene Lösungsmittel die wässerigen Lösungen verschiedener Stoffe gewählt und wird die Geschwindigkeit durch die Gleichung

$$-\frac{dC}{dt} = x \frac{C}{S}$$

definiert, in welcher C und S obige Bedeutung haben, so unterscheidet sich die Geschwindigkeitsconstante x von dem durch die Gleichung

$$-\frac{dC}{dt} = k C$$

definierten Geschwindigkeitscoefficienten k durch den Factor S so, dass

$$x = k \cdot S.$$

Da keine Methode bekannt ist, welche den als Thiokohlensäure gelösten Bruchtheil des Carbonylsulfids zu bestimmen ermöglicht, hat

der Verf. folgende Bestimmungen ausgeführt: isosmotische Concentrationen verschiedener Salz- und Säurelösungen, Geschwindigkeits- und Absorptionscoëfficienten des Carbonylsulfids in denselben und innere Reibung dieser Lösungen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigten, dass das Product der Reaktionsgeschwindigkeit und inneren Reibung eine lineare Function des absoluten Wassergehaltes der Lösung ist und die Zersetzungsgeschwindigkeit der Thiokohlensäure in solchen wässerigen isosmotischen Lösungen, welche in Bezug auf die Thiokohlensäure im Gleichgewicht stehen, der inneren Reibung dieser Lösung proportional ist.

Da jene Aeusserung des Einflusses des Mediums zur Classe der Contactwirkungen gehört, so ist die hier gefundene Gesetzmässigkeit sehr wahrscheinlich allgemein gültig.

Berju.

J. H. KASTLE. Influence des températures très basses sur la coloration des composés bromés et iodés. Am. Journ. 23, 500—505. [Bull. soc. chim. (3) 24, 865, 1900.

Zur Bestätigung seiner früher ausgesprochenen Hypothese, dass die Färbung gewisser Verbindungen von ihrem Dissociationsgrade abhängt, untersuchte der Verf. eine grosse Anzahl von Jod- und Bromverbindungen bei sehr niederen Temperaturen, und fand in Uebereinstimmung mit seiner Hypothese, dass die Intensität der Färbung dieser Verbindung bei diesen Temperaturen viel geringer ist als bei gewöhnlicher Temperatur.

Berju.

W. KISTIAKOWSKY. Versuche über die Lichtempfindlichkeit des Wasserstoffsuperoxyds in wässerigen Lösungen beim Zusatz von Blutlaugensalzen. ZS. f. phys. Chem. 35, 431—439, 1900.

Nach den Untersuchungen von BREDIG und MÜLLER v. BERNECK besitzen verdünnte Wasserstoffsuperoxydlösungen keine grosse Lichtempfindlichkeit. Setzt man diesen jedoch etwas gelöstes Kaliumferro- oder ferricyanid hinzu, so wird die Lichtempfindlichkeit dieser Salze und des Wasserstoffsuperoxyds selbst stark vermehrt. Hierbei wird nach kurzer Insolation eine auch im Dunkeln fortdauernde Beschleunigung der Reaktionsgeschwindigkeit bewirkt. Die Ursache dieser Reaktionsbeschleunigung muss in der Entstehung eines Katalysators aus K_4FeCy_6 und K_3FeCy_6 durch die Belichtung gesucht werden.

Berju.

L i t t e r a t u r.

- R. ABEGG und W. HERZ. Chemisches Practicum. Experimentelle Einführung in präparative und analytische Arbeiten auf physikalisch-chemischer Grundlage. 114 S. Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht, 1900.
- K. ARNDT. Grundbegriffe der allgemeinen physikalischen Chemie. 32 S. Berlin, Mayer u. Müller, 1900.
- P. BRÄUER. Aufgaben aus der Chemie und der physikalischen Chemie. 69 S. Leipzig, Teubner, 1900†.
- Aufgaben für die oberen Classen höherer Schulen.
- H. ERDMANN. Lehrbuch der anorganischen Chemie. 2. Aufl. XXVI u. 757 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1900.
- H. GRIESBACH. Physikalisch-chemische Propädeutik unter besonderer Berücksichtigung der medicinischen Wissenschaften und mit historischen und biographischen Angaben. 2. Hälfte. Leipzig 1900.
- J. H. VAN 'T HOFF. Die Gesetze des chemischen Gleichgewichtes für den verdünnten, gasförmigen oder gelösten Zustand. Uebersetzt und herausgegeben von G. BREIDIG. 106 S. Ostw. Classiker Nr. 110, 1900.
- Druck nach der der königl. schwed. Akad. der Wissensch. am 14. Oct. 1885 vorgelegten Abhandlung.
- — Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. 3. Heft. 136 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1900.
- — Leçons de chimie physique; relations entre les propriétés et la composition. 3. II u. 170 S. Paris, A. Hermann, 1900.
- — Lectures on theoretical and physical chemistry. Trans. by R. A. LEHFELDT. 3. Relations between properties and composition. 144 S. London, E. Arnold, 1900.
- J. KABLUKOW. Elemente der physikalischen Chemie (russ.). Heft 1. 248 S. Moskau 1900.
- H. KÖPPE. Physikalische Chemie in der Medicin. Einführung in die physikalische Chemie und ihre Verwerthung in der Medicin. gr. 8°. VII u. 170 S. Wien, Hölder, 1900.
- R. A. LEHFELD. A text-book of physical chemistry. 2. 156 S. London, Arnold, 1900.
- W. NERNST. Theoretische Chemie vom Standpunkte der AVOGADRO'schen Regel und der Thermodynamik. 3. Aufl. gr. 8°. XIV u. 710 S. Stuttgart, Enke, 1900.
- W. OSTWALD. Grundlinien der anorganischen Chemie. XX u. 795 S. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1900.
- W. PAULL. Ueber physikalisch-chemische Methoden in der Medicin. 29 S. Wien, Perles, 1900.
- A. REYCHLER. Les théories physico-chimiques. 2 éd., revue et complétée par les éléments de thermodynamique. 442 S. Bruxelles, 1900.
- Fortschr. d. Phys. LVI. 1. Abth.

- J. WALKER.** An introduction to physical chemistry. X u. 355 S. London und New York, Macmillan, 1900.
- M. RUDOLPH.** Die Bedeutung der physikalischen Chemie für den Schulunterricht. Vortrag, 20 S. Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht, 1900.
- — Allgemeine und physikalische Chemie. 2. Aufl. 188 S. Sammlung Götschen. Leipzig, Götschen, 1900.
- F. EMICH.** Ueber die Vollkommenheit der experimentellen Methoden des Chemikers. Rede des antretenden Rectors. 14 S. Graz 1900.
- K. H. FISCHER.** Ueber mögliche Bewegungen möglicher Atome. 1900. *Scheel.*
- E. COHEN.** Ueber die Bestimmung der Arbeit, welche die Verwandtschaft leisten kann. Arch. Néerl. (2) 5, 295—305, 1900.
- H. REHLEN.** Ueber den Einfluss von anorganischen in organische Moleküle eingeführten Atomgruppen auf ihr optisches Drehungsvermögen. Dissert. Zürich 1900. 55 S.
- K. F. SLOTTE.** Ueber die Molecularbewegung fester Körper. Öf. af Finska Vet. Soc. Förh. 43, 25.
- H. WITT.** Ueber die Constitution des Wassers. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 57, 63—83, 1900.
- HANS EULER.** Ueber das Gleichgewicht zwischen Ester, Wasser, Säure und Alkohol. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 57, 1105—1115, 1900.
- E. COHEN.** Ueber die Umwandlungserscheinungen beim Zinn. ZS. f. Elektrochem. 7, 207—208, 1900.
Bietet nichts Neues. *W. A. R.*
- B. WORINGER.** Ueber die Dampfspannungen einer Reihe von Benzolkörpern. 157 S. Berlin, Ehering, 1900.
- W. PAULI und P. RONA.** Weitere Untersuchungen über die physikalischen Zustandsänderungen der Colloide. Wien. Anz. 1900, 282—285.
- A. STANSFIELD.** L'évolution du carbone dans le fer pendant la solidification. Rev. générale des Sciences 11, 1095—1099, 1900.
- C. L. NORTON.** Tests of fire retardent materials. Techn. Quarterly 13, 128—138, 1900.
- F. E. EYDMANN.** Sur la température d'inflammation du phosphore. Rec. trav. chim. 19 [(2) 4], 401—407, 1900.
- V. v. CORDIER.** Ueber die Einwirkung von Chlor auf metallisches Silber im Licht und im Dunkeln. Wien. Anz. 1900, 148.
- Methoden zur Bestimmung der Gasausbeute aus Calciumcarbid.** 12 S. Halle a. S., Carl Marhold, 1900.
Die vom Deutschen Acetylenverein herausgegebene Schrift trägt den Forderungen der Technik in ausgiebigem Maasse Rechnung.
- LÉON et CÔME DE SOMZÉE.** Les précurseurs de NERNST. S.-A. l'Électricien 1900.

G. LEVI. Contributo allo studio della dissociazione in soluzioni colloidale. *Cim.* (4) 12, 293—296, 1900.

J. STINGLITZ. Notes on lecture experiments to illustrate equilibrium and dissociation. *Chem. News* 82, 212—213, 1900.

H. LE CHATELIER. Die Technik der mikroskopischen Metallographie. *Bull. soc. d'encour.* 1900, 24 8. *Scheel.*

J. G. MAC GREGOR. Ueber die Bestimmung der Dissociation von zusammengesetzten Lösungen von gegebener Concentration und über das umgekehrte Problem. *ZS. f. phys. Chem.* 33, 529—539, 1900.

Diese *Ber.* 55 [1], 213—214, 1899.

HANS EULER. Zur Theorie der chemischen Katalyse. *Ber. d. chem. Ges.* 33, 3202—3206, 1900.

Nur von rein chemischem Interesse.

— — Ueber Katalyse. III. Zur Theorie der Contactwirkung. *Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh.* 57, 267—276, 1900. *Berju.*

3 a. Krystallographie.

J. BECKENKAMP. Zur Symmetrie der Krystalle. Neunte Mittheilung. *ZS. f. Kryst.* 33, 606—619, 1900.

Die Arbeit bildet eine Fortsetzung der Einzeluntersuchungen BECKENKAMP's über einzelne Stoffe und Mineralien. So ist es hier die Cholsäure, deren Krystallformen bestimmt werden. Ueber das Wesen der freien Cholsäure ist man noch im Unklaren. Nach MYLIUS erhält man sie durch Ausscheidung aus freiem Wasser; nach LATSCHINOW gelingt es in keiner Weise, sie in Krystallen zu erhalten. Wichtig und vielfach untersucht sind das Hydrat und das Alkoholat der Cholsäure. Vom Hydrat, das bisher immer als rhombisch-hemimorph galt, stellt Verf. fest, dass es dem monoklinen System angehört und das Axenverhältniss besitzt:

$$a:b:c = 1,5389:1:1,5655; \beta = 62^{\circ} 46'.$$

Sehr vollkommene Spaltbarkeit nach $\infty P\infty$. Freie Cholsäure existirt nicht, sie krystallisirt nur als monoklines Hydrat und rhombisches Alkoholat.

Die Untersuchungen über die Cholsäure benutzt der Verf. nun, um weitere Schlüsse über die Symmetrie der Krystalle daraus zu ziehen. Er erweitert den Begriff der Symmetrie dahin, dass er sie als das Vorhandensein geometrisch (für alle Temperaturen) bevor-

zugter Richtungen auffasst, dass aber diese Richtungen auch physikalisch bevorzugt sind. Den Schluss der Arbeit bildet eine allgemeine Betrachtung der Symmetrieclassen des rhombischen Systems, gestützt auf die Annahme, dass die Partikel entweder aus einfachen oder aus zusammengesetzten Krystallmoleculen, und dass die homogenen Zwillinge rhombischen Charakters aus monoklinen Partikeln aufgebaut sind.

M. B.

G. LINK. Antwort auf die Bemerkungen des Herrn MUTHMANN zu meinen krystallographischen Abhandlungen. Ber. d. chem. Ges. 33, 2284—2287, 1900.

Auf die Bemerkungen MUTHMANN's in diesen Berichten stellt LINK die Ergebnisse seiner krystallographischen Arbeiten kurz und scharf zusammen. Er bespricht hauptsächlich die beiden That-
sachen: 1) dass die Quotienten $Q = \frac{KV \cdot D}{M}$ bei den einer eutro-
pischen Reihe angehörigen Krystallen in einfachem rationalem Ver-
hältnisse zu einander stehen, und 2) dass dies auch bei hetero-
morphen Modificationen einer Substanz bei den Producten $KV \cdot D$
der Fall ist. In einer Reihe von Beispielen für beide That-
sachen weist er die Haltlosigkeit der Vorwürfe MUTHMANN's nach. *M. B.*

Graf v. BERKELEY. Ueber die genauere Bestimmung der Dichte der Krystalle. Rep. Brit. Ass. 1898, 837. [ZS. f. Kryst. 32, 285—286, 1899. [Chem. Centralbl. 1900, 1, 621—622.

Da bei der Bestimmung der Dichte der Krystalle eine unge-
naue Feststellung der Temperatur und des Volumens, Einschlüsse
von Mutterlauge, die Anwesenheit einer Luftschicht auf der Ober-
fläche und die hygroskopische Beschaffenheit vielfach Fehler hervor-
rufen, so giebt der Verf. vier Methoden an, um diese Fehler auf
ein Minimum zu reduciren: 1) Temperatur und Volumen werden
vermittelt zweier Pyknometer mit Thermometerstöpseln und kali-
brierten Capillarröhren möglichst genau bestimmt. 2) Einschlüsse
von Mutterlauge werden dadurch vermieden, dass die Krystalle zer-
kleinert werden, oder recht kleine Krystalle durch constante Tempe-
ratur und durch fortwährendes Umrühren hergestellt werden. 3) Die
Luftschicht auf der Oberfläche wird dadurch entfernt, dass das
Pyknometer mit den Krystallen in der Weise mit einem Kölbchen
 CCl_4 verbunden wird, dass beim Auspumpen der Luft aus jenen
der Cl_4 -Dampf hineingesaugt wird. Dann füllt man durch Steigen

des Kolbens das Pyknometer mit CCl_4 . 4) Die Feuchtigkeit wird schliesslich von der Oberfläche der Krystalle entfernt, indem man durch das Pyknometer einen Strom trockener Luft saugt, bis diese kein Wasser mehr in einer P_2O_5 -Röhre abgibt. *M. B.*

RUDOLF SCHENK. Ueber die Dynamik der Krystalle. *Centralbl. f. Min.* 1900, 313—318.

Die bisherigen Ergebnisse über die Abhängigkeit der Löslichkeit von der Richtung, über die Lösungstension und über die Entstehung der Aetzfiguren fasst Verf. zu dem Satz zusammen, dass bei krystallisirten Stoffen die freie physikalische und chemische Energie von der Richtung abhängig ist. Hieraus lassen sich nun wichtige Schlüsse auf die Dynamik der Krystalle machen, auf welche Verf. durch mathematische Berechnung kommt und die schliesslich in folgendem Satz gipfeln: Die Kenntniss des Dampfdruckverhältnisses über verschiedene Krystallflächen gestattet uns eine Berechnung der Richtungsarbeit innerhalb des Krystallverbandes. Auch der Schmelzpunkt eines krystallisirten Stoffes ist von der Richtung abhängig und zwar hat die Fläche mit dem kleinsten Dampfdruck den höchsten Schmelzpunkt. Diese Kenntniss der Dampf- und Lösungsdrucke in den verschiedenen krystallographischen Richtungen gestattet, eine Reihe von krystallographischen Fragen zu lösen und die Kenntniss über die Eigenschaften der Krystalle zu erweitern. Die theoretischen Ergebnisse werden an einem praktischen Beispiel, dem Kalialaun, verwirklicht. *M. B.*

ERNST SOMMERFELD. Thermochemische und thermodynamische Methoden, angewandt auf den Vorgang der Bildung von Mischkrystallen. *Diss. Göttingen* 1900. *N. Jahrb. f. Min.* 1901, Beil. Bd. 13, 434—468.

Die sehr ausführliche Arbeit zerfällt in zwei Haupttheile, von denen der erste die Lösungswärme von Mischkrystallen, der zweite die Löslichkeit der Mischkrystalle als Function der Temperatur und die thermodynamischen Folgerungen behandelt. Jeder Theil behandelt die Apparate, die Anordnung der Versuche und die Ergebnisse derselben. Die Resultate der ganzen Arbeit lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen: Die Lösungswärme der Mischkrystalle und ihre Löslichkeit ist eine constitutive Eigenschaft derselben. Häufig können thermochemische Beobachtungen dazu dienen, die einzelnen Typen krystallisirter Krystalle zu unterscheiden. Krystallisirte Gemische sind grösstentheils unter die physikalischen Ge-

mische zu rechnen; zweifelhaft ist dies bei den anomalen und zum Zeolithtypus gehörenden Mischungen. Daraus, dass die für die Lösungen gültigen Methoden der Moleculargewichtsbestimmung für krystallisierte Gemische zu Resultaten führen, die mit einander nicht im Einklang stehen, kann nicht geschlossen werden, dass Mischkrystalle überhaupt nicht vergleichbar seien mit physikalischen Gemischen; die Zulässigkeit dieses Vergleichs geht vielmehr daraus hervor, dass für physikalische Gemische gültige thermodynamische Sätze zu Folgerungen führen, die durch das Experiment ihre exacte Bestätigung finden. M. B.

A. RÜMPLER. Vorläufige Mittheilung über eine Methode zur Erzielung von Krystallen aus schwer krystallisirenden Stoffen. Ber. d. chem. Ges. 33, 3474—3476, 1900.

Um Krystalle, welche wohl in Wasser, aber nicht in Alkohol löslich sind, zur Krystallisation zu bringen, werden dieselben in Wasser gelöst und so viel Alkohol zugesetzt, bis eine Trübung entsteht. Die letztere wird durch Abfiltriren oder durch Zusatz einiger Tropfen Wasser zum Verschwinden gebracht und die kalte Lösung nun in einem mit gebranntem Kalk beschickten Exsiccator zum Verdunsten gebracht. Da der Kalk der Lösung nur das Wasser entzieht, so wird die letztere immer alkoholreicher und in Folge dessen muss sich der Körper ausscheiden, was wegen der Langsamkeit des Processes — es kommen dabei Monate in Frage — in krystallinischer Form erfolgt. Die mit Leimpepton, Eiweisspepton und Arabinsäure aus Gummi arabicum angestellten Versuche gelangen recht gut. Beim Leimpepton hatten die Krystalle die Grösse und Form der Zuckerkrystalle in feiner Raffinade. Das Eiweisspepton zeigte wirkliche, mehrere Millimeter im Durchmesser haltende Krystalle. Die Arabinsäure ergab eine krystallinische Masse, welche sich unter der Lupe als ein Conglomerat von spiessigen Krystallen erwies. Die Versuche, besonders mit Rübengummi, sollen fortgesetzt werden und es soll besonders versucht werden, grössere Krystalle zu erzielen. M. B.

W. CAMPBELL. On cristallisation produced in solid metal by pressure. Phys. Soc., June 8. [Nature 62, 166, 1900. Proc. Phys. Soc. 17, 337—338, 1900.]

Bei der Herstellung von Dünnschliffen blieben Splitter an der Feile hängen und versuchten das Metall zu zerstören. Als die polirte Oberfläche des Metalls geätzt wurde, da erschienen neben der gewöhnlichen Structur des Metalls Linien von ganz kleinen

Kryställchen mit regelloser Begrenzung, aber verschiedener Orientierung. Durch Poliren können sie wieder entfernt werden. Dieses Verhalten, welches auch an einigen Mischungen beobachtet wurde, führt CAMPBELL auf den Druck zurück, welchen die an der Feile befindlichen Späne ausüben. Die erhitzte Feile selbst kann nicht die Ursache sein, weil die Krystalle sich nicht bildeten, wenn die Feile vollständig gereinigt wurde. *M. B.*

THOMAS TOMMASINA. Ueber Metallkrystallisation, hervorgerufen durch die elektrische Ueberführung gewisser Metalle in destillirtem Wasser. *Phys. ZS.* 1, 340—341, 1900.

— — Sur la cristallisation métallique par transport électrique de certains métaux dans l'eau distillée. *C. R.* 130, 325—327, 1900.

Beim Studium der Bildung von Ketten elektrolytischer Niederschläge beobachtete Verfasser auch solche mit rein krystallinischem Charakter. Nach Beschreibung der Anordnung des Versuches giebt Verf. eine Darstellung des Niederschlages selbst. Sofort nach Berührung der Leitungsdrähte tritt ein Niederschlag in baumartig verästelter Form auf. Er wird am besten krystallin in destillirtem Wasser mit Zinkelektroden. Unter dem Mikroskope kann man deutlich die dreieckigen und rhomboëdrischen Zinkkrystalle beobachten. Vielfach sind sie auch schuppenähnlich, wie die Blätter eines Pilzes. Kupfer giebt einen rothen und schwarzen Niederschlag, Silber einen baumähnlichen. Bei letzterem wurde einige Male zwischen den Elektroden eine Nebelsäule beobachtet, in welcher sich Ketten kleiner polarisirter Krystalle befanden. Aluminium gab überhaupt keinen metallischen Niederschlag. Es bildet nur einen Niederschlag von Gasblasen, die polarisirt und starr erscheinen und sich gegenseitig durchflechten. Ob diese Blasen Aluminium enthielten, liess sich nicht feststellen. *M. B.*

D. TOMMASI. Remarque relative à une note récente de M. TH. TOMMASINA, sur la cristallisation métallique par transport électrique de certains métaux dans l'eau distillée. *C. R.* 130, 565, 1900.

Auf Grund der Mittheilung der Versuche von TOMMASINA über die krystallinischen Niederschläge einiger Krystalle durch den elektrischen Strom theilt der Verf. mit, dass er schon am 3. April 1883 der Akademie eine Mittheilung darüber vorgelegt hätte, dass bestimmte Metalle krystallinische Niederschläge bilden können, wenn sie als Anoden bei der Elektrolyse des destillirten Wassers gebraucht

werden. So hatte er auf einer als Anode gebrauchten Silberplatte, nachdem er acht Stunden lang den elektrischen Strom durchgeleitet hatte, einen krystallinischen Niederschlag erhalten, der aus einem Gemisch von Silberoxyd und metallischem Silber bestand. Eine als Anode dienende Kupferplatte zeigte einen Niederschlag von krystallisiertem Kupfer. M. B.

TH. TOMMASINA. Réponse a M. D. TOMMASI, à propos de sa remarque récemment insérée aux „Comptes rendus“. C. R. 130, 718, 1900.

TOMMASINA bemerkt auf die Mittheilung TOMMASI's, dass er schon 1882 in seiner Arbeit über die Elektrolyse des destillirten Wassers die krystallinischen Metallniederschläge gefunden habe, dass TOMMASI überhaupt nicht von einer metallischen Krystallisation spräche und die Worte; „sehr schöner Niederschlag krystallisirten Kupfers“ darin nicht vorkämen. Der Zweck der ganzen Arbeit war eben ein ganz anderer. M. B.

A. WRÓBLEWSKI. Méthode pour obtenir des cristaux dans une solution sans formation de croûte à la superficie. Krak. Anz. 1900, 319—325.

— — Ueber eine Methode der Krystallisation aus ihren Lösungen ohne Krustenbildung auf der Flüssigkeitsoberfläche. ZS. f. phys. Chem. 36, 84—86, 1901.

Schon HOFMEISTER hatte den Vorschlag gemacht, um bei der Krystallisation der Eiweissstoffe die Krustenbildung und damit Verunreinigungen zu vermeiden, die Verdunstung nicht von oben, sondern von unten hervorzurufen. In diesem Gedanken hat nun Verf. einen kleinen Apparat construirt, mit welchem man besonders reine Krystalle erzielen und die Geschwindigkeit der Verdunstung nach Belieben ändern kann. Der Apparat beruht auf dem Princip, die Lösung nach unten hin durch eine Pergamentmembran verdunsten zu lassen. Bei Versuchen mit schwefelsaurem Ammon, Ammoniumchlorid, Natriumchlorid und Kaliumacetat bildeten sich aussen auf dem Pergament Krystalle in verschiedener Menge. Magnesiumsulfat ergab nur einen geringen, Kupfersulfat fast gar keinen Belag, je nach der Durchlässigkeit des Pergaments für die verschiedenen Salze. Das Eieralbumin krystallisirte schon am folgenden Tage ohne Krustenbildung auf der Flüssigkeitsoberfläche. M. B.

K. SCHAUM. Ueber Bewegungserscheinungen sich auflösender Krystalle. Sitz. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw., Marburg, 21. Juni 1899. [N. Jahrb. f. Min. 1900, 1, Ref. 5.

An einer Grenzschicht von Quecksilber und Wasser führen Krystalle von KCN , KNO_3 , AgNO_3 , Traubenzucker und Harnsäure schwache, solche von KCl und CaCl_2 stärkere Bewegungen aus, die schneller werden, wenn man dem Wasser Schwefel- oder Salpetersäure zusetzt. Der Grund dafür ist die Auflösung der Krystalle. Dieselben beschreiben zuerst Zickzacklinien, dann Kreise und rotiren schliesslich um ihre Axe. Wird ein Krystall von KMnO_4 mit Paraffin überzogen und der Ueberzug an einer Stelle entfernt, so bewegt sich der Krystall in einer der Lösungsrichtung entgegengesetzten Bahn. Er rotirt wie ein SEGNER'sches Wasserrad, wenn der Ueberzug an zwei entgegengesetzten Stellen entfernt wird. Die Geschwindigkeit der Bewegung hängt von der Geschwindigkeit der Lösung ab. Daher nimmt sie bei Krystallen von KMnO_4 und $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ mit dem Säuregehalt zu, weil durch eintretende Oxydation des Quecksilbers sich eine Zone concentrirter Lösung bildet, welche die Auflösung verzögert. M. B.

O. MÜGGE. Die Gleitungen der Krystalle. Naturw. Rundsch. 15, 69 —71, 1900.

Viele Krystalle vermögen dauernde unelastische Deformationen zu ertragen, welche durch Gleitung ihrer Theilchen längs krystallographisch bestimmter Ebenen und Richtungen zu Stande kommen. Verf. behandelt in dieser Arbeit die 1889 am Brombaryum von ihm erkannte und als Translation bezeichnete Deformation, bei welcher die der Gleitfläche parallelen Lagen der Krystalltheilchen sich längs einer Kante der Gleitfläche bewegen, ohne ihre Orientierung gegenüber den in Ruhe bleibenden irgendwie zu ändern. Es erscheint dabei die charakteristische Translationsstreifung. Die zuerst am Brombaryum gefundene Eigenschaft wurde nachher am Eise und besonders ausgezeichnet am Kaliummanganchlorür nachgewiesen. Während das Brombaryum nur Translation in einem Richtungssinne einzugehen vermag, besitzt das zuletzt genannte Salz die Fähigkeit zu Translationen nach zwei entgegengesetzten, nicht gleichwerthigen Richtungen. Ist die Richtung, nach welcher eine Translation erfolgt, der ihr entgegengesetzten gleichwerthig, so muss die Translation nach Richtung und Gegenrichtung gleich leicht vor sich gehen, wie es z. B. bei Gyps, Anhydrit und Antimonglanz der Fall ist. Beim Eise steht eine dreizählige Symmetrieaxe

zur Basis senkrecht; in Folge dessen muss es mindestens drei gleich gute Translationsrichtungen geben, wie es auch beim Graphit, Molybdänglanz und Brucoit zu sein scheint. Deshalb haben diese Mineralien auch selten gute Krystallflächen mit Ausnahme der Translationsebene, die allein von Translationsstreifung frei ist. Die regulären Krystalle haben mindestens drei Translationsebenen. Krümmung und Fältelung verrathen meist Translation; auch Schlag-, Druck- und Biegungsfiguren und die Eigenschaft, sich unelastisch zu tordiren, beruhen darauf. Bei den regulären Krystallen führt die Translation nach drei, vier oder gar sechs Ebenen zu einem plastischen Verhalten und es beruht auf der Translation die Geschmeidigkeit der Metalle, und bei den gesteinsbildenden Mineralien die structurelle Metamorphose der Gesteine. Auch die Bewegung der Gletscher liegt der Translationsfähigkeit des Eises zu Grunde. In der Krystallographie bildet die Translation den Grund für die von LEHMANN untersuchten plastischen Krystalle. Auch für die Structur der Krystalle ist ihre Bedeutung keine geringe, was aus dem Zusammenfallen der Translationsflächen mit gewissen Symmetrieelementen zu schliessen ist.

M. B.

v. SCHRÖN. Ueber die Entstehung der Krystalle aus Bacillen und Bacterien. ZS. f. Unterr. 13, 57—58, 1900.

In der 71. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München sprach v. SCHRÖN (Neapel) über die Ausscheidungen der Bacillen von Cholera nostras und Cholera asiatica. Er unterscheidet dabei vier Stadien, als deren letztes Krystalle auftreten. Dieselben waren bei Cholera nostras rhombenförmig, bei Cholera asiatica bildeten sie rechteckige Säulen. In Folge eines Vorganges, den der Verf. Entogenie nennt, bilden sich im Innern der grösseren Krystalle kleinere derselben Gestalt, die dann den Mutterkrystall durchbrechen. Schon an diesen Krystallen ohne irgend eine Spur von Bacillen glaubt der Verf. das Auftreten der Lungenphthisis erkennen zu können.

M. B.

RUDOLF SCHENK. Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen über die flüssigen Krystalle. Phys. ZS. 1, 409—413, 425—428, 1900.

Der Körper, bei welchem der krystallinisch flüssige Zustand entdeckt wurde, ist der Benzoësäureester des Cholesterins, worauf REINITZER zuerst aufmerksam machte und dessen Eigenschaften er und besonders O. LEHMANN untersuchte. Als GATTERMANN sodann

in dem p-Azoxyanisol und p-Azoxyphenetol weitere Körper mit den Eigenschaften des Cholesterylbenzoats fand, führte LEHMANN dafür den Namen „flüssige Krystalle oder krystallinische Flüssigkeiten“ ein und betrachtete sie als Krystalle von sehr geringer Festigkeit. QUINKE gab sodann eine andere Auffassung, die LEHMANN'sche stand aber mit den Thatsachen am besten in Einklang. Es wurden nun Messungen über zahlenmässige Werthe der Grösse der inneren Reibung bei den flüssigen Krystallen ausgeführt und es gelang durch Temperaturerniedrigung, die flüssigen Krystalle in feste überzuführen. Ebenso wurde ein Analogon des Schmelzpunktes beobachtet und die Constanten dafür festgestellt. Durch Druck erleidet der Umwandlungspunkt eine Verschiebung; HULETT verdanken wir Untersuchungen darüber. Bei der Lösung fremder Stoffe in p-Azoxyanisol ergab es sich, dass die Depressionsconstante innerhalb geringer Grenzen schwankt. Unterkühlungserscheinungen fehlen fast vollständig. OSTWALD stellte dann die Theorie auf, dass das Existenzgebiet der flüssigen Krystalle nicht weit von der Temperatur entfernt sei, bei welcher Krystalle und Flüssigkeiten identisch sind und dieser kritische Punkt musste in der Nähe des Umwandlungspunktes liegen. Es ist von HULETT und SCHENK versucht worden, die Lage des kritischen Punktes festzustellen.

Die flüssigen Krystalle wurden sodann benutzt, um Einsicht in das Wesen der Moleculargewichtsbestimmung zu erhalten, und es gelang, aus dem flüssig-isomorphen Krystallgemisch p-Azoxyanisol-p-Azoxyphenetol den Beweis für die Richtigkeit der van 't Hoff'schen Auffassung über das Wesen isomorpher Mischungen krystallisirter Stoffe zu erbringen. Ein letztes Problem endlich von allgemeinerer Bedeutung, welches sich mit Hülfe der flüssigen Krystalle sehr gut behandeln liess, war die Beziehung der beiden Arten der Dimorphie zu einander, da bei dem p-Azoxyanisol die feste krystallisirte und die flüssig krystallinische Form in dem Verhältniss enantiomorpher Modificationen zu einander stehen. — Vielleicht ist es weiteren Untersuchungen vorbehalten, mit Hülfe der flüssigen Krystalle Aufschlüsse über das Wesen des krystallisirten Aggregatzustandes zu erhalten.

M. B.

O. LEHMANN. Ueber Structur, System und magnetisches Verhalten flüssiger Krystalle. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 72—76, 1900.

Um für die „flüssigen Krystalle“ den Begriff „Krystall“ zu verteidigen, führt der Verfasser in die Definition den Begriff der Wachsthumfähigkeit ein. Die Krystalle wachsen derart, dass die

neu sich ansetzenden Schichten gegen die vorhandenen regelmässig orientirt sind. Die dazu besondere moleculare Kraft wird „moleculare Richtkraft“ genannt. Diese ist aber nicht identisch mit Elasticität. An der Oberfläche suchen sich die Molecüle möglichst parallel der Oberfläche zu richten. Man muss annehmen, dass diese Molecüle im Innern des Tropfens auf Parallelkreisen um eine gemeinsame Axe, die Symmetrie, angeordnet seien. In der Richtung derselben hat der Krystalltropfen einen „Kernpunkt“. Fliessen zwei Krystalle in einander, so bleibt die Structur zunächst bestehen. Man erhält Tropfen mit zwei runden Kernpunkten und einem viereckigen „Convergenzpunkt“. Auch kann sich der eine Tropfen concentrisch in den andern einlagern. Durch Deformationen werden Kern- und Convergenzpunkte verzerrt. Durch Zusammenfliessen verschiedener Krystalle zu Krystalltropfen entstehen Misch- und Schichtkrystalle. Durch isotrope Zusätze wird die Doppelbrechung gemindert. So ist also die moleculare Richtkraft vorhanden, obgleich die Elasticität fehlt. Die flüssigen Krystalle können auch in die bestehenden Krystallsysteme eingereiht werden, denn es giebt Mittel, die Oberflächenspannung zu beseitigen. *M. B.*

O. LEHMANN. Structur, System und magnetisches Verhalten flüssiger Krystalle und deren Mischbarkeit mit festen. Ann. d. Phys. (4) 2, 649—705, 1900.

In der vorliegenden sehr ausführlichen Arbeit fasst der Verf. alle seine Untersuchungen über die flüssigen Krystalle, die er in Einzelarbeiten an den verschiedensten Stellen veröffentlicht hatte, zusammen, so dass es möglich ist, aus derselben ein vollständiges Bild über das Wesen der flüssigen Krystalle zu erhalten. In Folge der Grösse der Arbeit muss auf dieselbe selbst verwiesen werden.

M. B.

MAX SCHWARZMANN. Krystallphotogrammetrie. Neues Hilfsverfahren bei der Krystallmessung. N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, 1—38.

Während für gut ausgebildete Krystalle genügende Mess- und Untersuchungsapparate vorhanden waren, hat es bis jetzt an solchen, die zur Bestimmung der facettirten, gekrümmten, der Uebergangs- und vicinalen Flächen dienen konnten, vollständig gefehlt. Verf. benutzt die Photographie und beschreibt nun in der vorliegenden Arbeit verschiedene Methoden des krystallphotogrammetrischen Verfahrens, wie er die neue Untersuchungsart nennt, giebt die jedes-

maligen Justiranweisungen und berechnet die Orte der Flächenpole aus den Abmessungen auf der photographischen Platte, und welche Curven auf der Platte den verschiedenen Krystallzonen entsprechen. Das Wesen der neuen Methode liegt eben darin, aus dem Bilde selbst die Winkel zu entnehmen, sobald man die photographische Camera in bestimmter Weise justirt aufgestellt hat. Die Methode lässt sich auf die gekrümmten Flächen und auf die Lichtfiguren geätzter Flächen anwenden, d. h. dort, wo möglichst viele Reflexpunkte innerhalb eines kleinen Winkelraumes liegen. Auch bei Untersuchungen über das Verhalten der Krystalle in verschiedenen Lösungsmitteln ist die Methode anwendbar. Sie soll eben die Messung mit dem Reflexionsgoniometer nicht ersetzen, sondern nur in speciellen Fällen ergänzen. — Die Arbeit selbst zerfällt in einen experimentellen und einen theoretischen Theil. Während in dem ersten die Instrumente, die Versuchsanordnung, die Justirung, die Aufnahme des Photogramms und die Bestimmung der Elemente des Photogramms beschrieben werden, giebt der zweite Theil mehr die Deutung der Bilder und die Berechnung derselben. *M. B.*

R. v. KRAATZ-KOSCHLAU und LOTHAR WÖHLER. Die natürlichen Färbungen der Mineralien. *Min. Mitth.* 18, 304—333, 1899. [*N. Jahrb. f. Min.* 1900, 2, Ref. 342—343.]

Bei den Untersuchungen gefärbter Mineralien stellte es sich heraus, dass Flussspath, Apatit, blauer Baryt, Cölestin und Anhydrid, blaues Steinsalz, blauer und violetter Kalkspath, Zirkon, Rauchtopyas, grüner Mikroklin, Turmalin und Topas durch organische Substanz gefärbt sind. Es zeigte sich beim Erhitzen Geruch organischer Substanz und beim Glühen im Sauerstoffstrome Kohlensäure. Flussspath, Steinsalz, Zirkon, Rauchtopyas, Topas, Apatit und Amethyst werden im einzelnen untersucht, ihre Veränderung beim Glühen und die Natur der färbenden Substanz festgestellt.

In der zweiten Abhandlung werden zuerst die organischen und dann auch die anorganischen färbenden Stoffe besprochen. Die Natur der letzteren konnte nicht immer ermittelt werden, doch konnten mit Sicherheit in den verschiedenen Mineralien hauptsächlich Chrom, Titan, Nickel, Mangan und Eisen als färbende Mittel festgestellt werden. Alle Mineralfärbungen müssen als feste Lösungen betrachtet werden, bei denen die gefärbte Substanz das Lösungsmittel für den Farbstoff bildet. *M. B.*

E. WEINSCHENK. Natürliche Färbungen der Mineralien. Min. Mitth. 19, 144—147, 1899. [N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, Ref. 344—345.]

Der Verf. wendet sich besonders gegen die Untersuchungen von KRAATZ-KOSCHLAU und WÖHLER. Der Geruch organischer Substanz oder nach Phosphorwasserstoff bei geglühten Mineralien ist noch kein Kennzeichen für die organische Natur der färbenden Substanz. Auch farblose Mineralien geben diese Erscheinungen. Auch Fensterglas giebt, wie Rauchtopas und Amethyst, mit concentrirter Schwefelsäure eine braune Färbung. Ebenso kann das Phosphoresciren in keinem Falle als Hinweis auf organische Substanz gelten. Die Untersuchungen von KRAATZ-KOSCHLAU und WÖHLER beweisen aber, dass die Mehrzahl der Mineralien flüchtige Stoffe als Einschlüsse besitzt, deren Beschaffenheit wir noch nicht kennen, deren organische Natur aber durchaus noch nicht erwiesen ist.

M. B.

JOH. KÖNIGSBERGER. Ueber die färbende Substanz im Rauchquarz. Min. Mitth. 19, 148—154, 1899. [N. Jahr. f. Min. 1900, 2, Ref. 345.]

Die Bräunung des Pulvers von Rauchquarz beim Uebergiessen mit Schwefelsäure rührt nur von vermindertem Reflexionsverlust her. Die Pyrophosphoreszenz ist nur eine durch Erwärmen beschleunigte Phosphoreszenz. Die Hauptfehlerquelle ist die Adsorption von Wasserdampf an der Oberfläche des Pulvers. Das beim Glühen ausgetriebene Wasser und die Kohlensäure wurden bestimmt. Die erhaltenen Werthe sind ein Zehntel von den von KRAATZ-KOSCHLAU und WÖHLER mitgetheilten. Hier wird der Schluss gemacht, dass die färbende Substanz beim Rauchquarz nicht organische Substanz ist. Die Entfärbungstemperatur liegt bei 295°. Wahrscheinlich ist der Rauchquarz unter einer Temperatur von 320° auskrystallisirt.

M. B.

P. TERNIER. Krystallographische Studien am Cadmium und Zink. Bull. soc. min. 23, 18—25. [Chem. Centralbl. 1900, 1, 1262.]

Bei der krystallographischen Bearbeitung der im Anschluss an frühere Arbeiten von WILLIAMS und BOURTON im Vacuum bei niedriger Temperatur dargestellten Zink- und Cadmiumkrystalle kommt der Verfasser zu folgenden Resultaten: Der Isomorphismus beider Metalle ist viel vollkommener, als ihn WILLIAMS seiner Zeit angegeben hatte. Beide sind hexagonal, vielleicht rhomboëdrisch mit $a:c = 1:1,335$ für Cadmium und $1:1,356$ für Zink. Die bei der Destillation gewonnenen Sphärolithe sind Krystallbüschel, welche

je von einer zur Axe senkrecht gestellten Fläche begrenzt sind. Alle derartigen Flächen geben bei beiden Metallen Gleitfiguren mit hexagonaler Symmetrie. Die beim raschen Erkalten entstandenen, aus vier durch einander gewachsenen Krystallen gebildeten Aggregate liefern keine symmetrischen Gleitfiguren. *M. B.*

A. BODMER-BEDER. Durch Gebirgsdruck gebogene Quarzkrystalle.

Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont. 2, 81—84, 1900. [Beibl. 24, 1092, 1900.]

An einigen im Somviscerthal gefundenen Quarzkrystallen konnten zwei zu unterscheidende Druckrichtungen beobachtet werden. Die durch Druck entstandene versteckte Schieferung stellte sich durch reihenweise angeordnete Hohlräume dar. Aus ihrer Lage und ihrer Form kann man einen Schluss auf den plastischen Zustand während des Druckes machen. *M. B.*

OTTO MASCHKE, mitgetheilt von HEINRICH VATER. Mikroskopische Studien über die Krystallisation des Gypses. ZS. f. Kryst. 33, 57—71, 1900.

Die Arbeit bildet eine Zusammenfassung der einzelnen Angaben, welche Dr. OTTO MASCHKE über seine Krystallisationsversuche mit Gyps hinterlassen hat. Hauptsächlich waren diese Studien darauf gerichtet, den Einfluss von Eosin, Hämatoxylin und Gummi arabicum auf die Krystallisation des Gypses zu erkennen. Die sich dabei ergebenden Resultate waren folgende: Die unbeeinflusste Gestalt des Gypses hat die Combination $\infty P\infty$, ∞P und $-P\infty$ in langprismatischer Entwicklung. Durch Zusatz von Eosin, Hämatoxylin oder Gummi arabicum nimmt der Gyps die sogenannte Sanduhrstructur an, so dass die Ansicht PELIKAN's bestätigt wird, dass die Sanduhrstructur durch Beimengungen nicht isomorpher Substanzen hervorgerufen wird. Je grösser die Aufnahme der Fremdkörper ist, um so grössere Ausdehnung erlangen die Anwachskegel. Wenn der Gehalt der Lösung an aufnehmbaren Fremdkörpern während der Krystallisation steigt, so nehmen die betreffenden Anwachskegel eine ständig wachsende Menge von ihnen auf und es entstehen in diesem Falle Anwachskegel mit concavem Mantel. *M. B.*

E. A. WÜLFING. Ueber einige krystallographische Constanten des Turmalins und ihre Abhängigkeit von seiner chemischen Zusammensetzung. Progr. zur 82. Jahresfeier d. königl. württemb. landw. Akad. Hohenheim, 20. Nov. 1900. Centralbl. f. Min. 1901, 15—19.

Da der Verfasser sich von der rechnerischen Ableitung der Turmalinformel aus der Analyse nicht eher Erfolg verspricht, ehe nicht durch Versuche an richtig gewähltem Material die Frage nach der Oxydationsstufe des Eisens und nach der isomorphen Vertretung der einzelnen Elemente gelöst sei, so wendet er bei den Turmalinuntersuchungen sein Hauptaugenmerk auf die krystallographischen und optischen Resultate. In der Einleitung giebt er eine übersichtliche Zusammenstellung des zur Untersuchung gelangten Materials und dann auf Grund seiner Messungen, in einer Tabelle zusammengestellt, die geometrischen Constanten der Turmaline. Aus dieser Tabelle lässt sich ersehen, dass die Verlängerung der *c*-Axe mit dem Gehalt an Magnesium und Eisen Hand in Hand geht, während die lithiumreichen und monoxydarmen Turmaline eine erheblich kürzere *c*-Axe aufweisen.

Bei der Besprechung der optischen Constanten werden die älteren Untersuchungen berücksichtigt, die Arbeitsmethode auseinandergesetzt, das Instrument, ein kleiner Spectralapparat, und die Herstellung der Präparate beschrieben und dann die eigenen Messungen für jeden einzelnen Krystall erläutert. In einer Tabelle werden die erhaltenen Werthe für verschiedene Theile des Spectrums, die ordentlichen und ausserordentlichen Brechungscoëfficienten für mittleres Licht, das specifische Gewicht und der Gehalt $\text{Fe} + \text{Mn}$ für die verschiedenen Gruppen der Turmaline zusammengestellt. Es werden vier Gruppen von Turmalinen unterschieden: 1) Lithion-Turmaline, 2) blauschwarze Eisen-Turmaline, 3) grünschwärze Eisen-Turmaline, 4) Magnesia-Turmaline mit niedrigster Doppelbrechung und mittlerer Lichtbrechung, mittlerer Doppelbrechung und niedrigster Lichtbrechung, höchster Doppelbrechung und höchster Lichtbrechung. Wahrscheinlich ist auch hier eine Abhängigkeit vom Eisengehalt vorhanden. Das specifische Gewicht ist im Allgemeinen dem Eisengehalt proportional. In einer farbigen Tafel sind die 33 besten Turmalinanalysen graphisch dargestellt. In Betreff des Eisengehaltes bestehen Differenzen zwischen den Analysen RIGG's und von JANNASCH-CALB. Auf Grund der Färbung glaubt WÜLFING auch dort Eisen annehmen zu müssen, wo die Analyse kein Fe_2O_3 angiebt. Ebenso meint er, dass auch der Na_2O - und der B_2O_3 -Gehalt vielfach zu niedrig bestimmt worden sind.

M. B.

V. v. WOBIEFF. Krystallographische Studien über Turmalin von Ceylon und einigen anderen Vorkommen. ZS. f. Kryst. 33, 263—454, 1900.

Die hier vorliegende, sehr ausführliche Arbeit über den Turmalin ist besonders durch das Studium der von Dr. F. GRÜNLING von Ceylon mitgebrachten Krystalle entstanden. Es sind ungefähr 100 Krystalle gemessen und in eingehendster Weise beschrieben worden, welche Arbeit ungefähr 100 Druckseiten umfasst. Die dazu gehörige Winkeltabelle ist 42 Seiten stark. An der grossen Anzahl der mitgebrachten Turmalingeschiebe, die vielfach bis 7 cm gross sind, und an einigen anderen Turmalinvorkommen hat der Verf. sodann die elektrischen und morphologischen Eigenschaften des Turmalins und ihre Beziehungen zu einander untersucht. *M. B.*

C. SCHMIDT. Mineralien aus dem Triasdolomit des Baltschiederthales im Wallis. N. Jahrb. f. Min. 1900, 1, 16—21.

In den Drusen des Dolomites des Baltschiederthales, welcher sich keilförmig in einer Länge von mindestens 600 m in Gneisschichten hineinzieht, kommen folgende Mineralien vor: Rhomboëder von Dolomit. Seltener ist der Calcit, der in abgerundeten Scalenödern auftritt. Ein grosser Zwilling nach *OR* zeigt neben *R* noch $\frac{1}{6}P2$. Flussspath findet sich in 3 cm grossen Würfeln, deren Kanten durch $\infty 0$ abgestumpft sind. Auch Durchkreuzungszwillinge nach *O* sind nicht selten. Einmal wurde 303 und 402 bestimmt. Recht häufig findet sich der Cölestin. Von ihm zeigen die farblosen oder bläulichen, nach *OP* tafelförmigen grösseren Krystalle *OP*, ∞P , *P* und $P\infty$; die kleineren, nur 3 bis 4 mm langen Individuen sind immer blau und stellen die Combination $P\infty$, $\infty P\infty$, $\frac{1}{2}P\infty$ und *OP* dar. Beide Typen zeigen in ihren optischen Verhältnissen keine besonderen Merkmale. Von Baryt wurden nur wenige Krystalle von der Form *OP*, ∞P und *P* gefunden. Der Quarz stellt sich in langen spiessigen Individuen dar, welche durch steile Rhomboëder gebildet werden. Durch Einlagerung eines phlogopitartigen Glimmers erhält er einen braunen Seidenglanz. In derselben Weise ist der Adular gefärbt, der meist die Combination ∞P , $P\infty$, $\frac{2}{3}P\infty$, *OP* und Durchkreuzungszwillinge aufweist. Dreimal wurde Anatas beobachtet. Recht selten war Eisenkies, Bleiglanz, Zinkblende und Fahlerz. Das letztere ist fast immer von Kupferlasur und Malachit überzogen. Der Dolomit ist wohl als erstes, der Cölestin als letztes Ausscheidungsproduct anzusehen. *M. B.*

C. KLEIN. Das Krystallpolymeter, ein Instrument für krystallographisch-optische Untersuchungen. Sitzber. d. preuss. Akad. d. Wiss. 1900, 248—257.

Fortachr. d. Phys. LVI. 1. Abth.

Auf Grund der Erfahrungen, welche man bei den Drehapparaten mit der Anbringung von drei und mehr Drehaxen gemacht und die man vielfach bei den Goniometern und ähnlichen Instrumenten angewandt hatte, construirte Verf. ein Universalinstrument mit drei Kreisen, welches als dreifaches Goniometer, Spectrometer, Totalreflectometer, Axenwinkelapparat, Drehapparat nach v. FEDOROW und nach C. KLEIN, Polarisationsmikroskop und Polarisationsinstrument zu gleicher Zeit zu brauchen ist und dem er daher den Namen Krystallpolymeter gegeben hat. Der erste Theil der Arbeit enthält an der Hand von Abbildungen die Beschreibung des Instrumentes. Der zweite Theil erläutert den Gebrauch des Instrumentes und zwar 1) als einkreisiges, zweikreisiges und dreikreisiges Goniometer, 2) zur Bestimmung der Brechungsexponenten vermittelst der Methode der prismatischen Ablenkung, 3) zur Bestimmung der Brechungsexponenten von Flüssigkeiten, 4) zur Bestimmung der Brechungsexponenten an Krystallplatten vermittelst der Methode der Totalreflexion, 5) zur Untersuchung von Krystallen in Medien gleicher Brechbarkeit, und zwar sowohl für die Bestimmung der Hauptschnitte und Messung des Winkels der optischen Axen als auch für die Fixirung der Lage der Auslöschungsschiefen auf den Flächen einer Zone, und 6) zur Untersuchung von Mineralpartien im Dünnschliff und dickerer Schlicfe. M. B.

L i t t e r a t u r.

- K. TWRDY. Methodischer Lehrgang der Krystallographie. 208 S. Wien, A. Pichler's Ww., 1900.
- F. WALLERANT. Groupements cristallins. 81 S. Paris, Carré et Naud, 1900.
- FRANZ v. HEMMELMAYR u. KARL BRUNNER. Lehrbuch der Chemie und Mineralogie. IV u. 182 S. Wien u. Prag, F. Tempsky, 1900.
Das Lehrbuch ist für die vierte Classe der Realschulen bestimmt.
- J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK. Tabellen zur mikroskopischen Bestimmung der Mineralien nach ihrem Brechungsindex. 48 S. Wiesbaden, Kreidel, 1900.
- E. WEINSCHENK. Dynamométamorphisme et piézo cristallisation. Congr. géol. intern. 17 S. Paris 1900.
Zusammenfassende Uebersicht.
- E. v. FEDOROW. Beiträge zur zonalen Krystallographie. III. Sygonie-Ellipsoidgesetz. ZS. f. Kryst. 33, 555—588, 1900.

- J. PERRIN. Les limites de l'état cristallin. *Rev. gén. des sciences* 11, 1218—1224, 1900.
- C. VIOLA. Recherches sur les symétries nouvelles des cristaux. *Arch. sc. phys. et nat.* (4), 10, 465—466, 1900. *Scheel.*
- A. SCHMIDT. Die Classen der Krystalle. *ZS. f. Kryst.* 33, 620—628, 1900.
- LUIGI BOMBICCI. Nuove considerazioni sulla probabilità che talune anomalie di forma nei cristalle dipendano da durevoli movimenti negli spazi naturalmente cristalligeni. *Mem. di Bologna* (5) 7, 761—780, 1900.
- W. VOIGT. Ueber die Parameter der Kystalphysik und über gerichtete Grössen höherer Ordnung. *Gött. Nachr.* 1900, 355—379.
- FRED. WALLERANT. Sur une catégorie de groupements cristallins échappant aux investigations optiques. *C. R.* 130, 144—146, 1900.
- W. J. SOLLAS. On the intimate structure of crystals. IV. Cubic crystals with octahedral cleavage. *Proc. Roy. Soc.* 67, 493—495, 1900.
- C. VIOLA. Sulla leggi della razionalità degli indici nei cristalli. *Rend. Lincei* (5) 9 [2], 301—308, 1900.
- J. F. VAN 'T HOFF. Cristallisation à température constante. *Rapp. du congr. int. de phys.* 1, 464—477, 1900.
- FRED. WALLERANT. Sur la maille du réseau et la forme primitive d'un corps cristallisé. *C. R.* 131, 1003—1004, 1900.
- E. v. FEDOROW. Zur Theorie der krystallographischen Projectionen. *ZS. f. Kryst.* 33, 589—598, 1900.
- EDUARD RIECKE. Ueber Wechselwirkung und Gleichgewicht trigonaler Polysysteme, ein Beitrag zur Theorie der Krystalstruktur. *Phys. ZS.* 1, 277—282, 1900. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 545—577, 1900.
- V. GOLDSCHMIDT. Zur Theorie der Zwillings- und Viellingsbildung illustriert am Chrysoberyll. *ZS. f. Kryst.* 33, 468—476, 1900.
- S. L. PENFIELD. On the interpretation of mineral analyses: a criticism of recent articles on the constitution of Tourmaline. *Sill. Journ.* (4) 10, 19—32, 1900.
- CH. MOURAIN. Sur la cicatrisation des cristaux et l'influence du milieu sur leur formation. *Journ. de phys.* (3) 9, 208—212, 1900. *M. B.*
- C. CREPAZ. Proprietà meccaniche dell'etere distribuito nei cristalli. 37 S. Trieste 1900.
- J. A. EWING and W. ROSENHAIN. The crystalline structure of metals (second paper). *Proc. Roy. Soc.* 67, 112—117, 1900. *Chem. News* 82, Nr. 2119, 4—6, 1900.
- J. A. EWING. The crystalline structure of metals. *Phil. Trans* (A) 193, 353—376, 1900. *Diese Ber.* 55 [1], 237—238, 1899.
- A. DITTE. Sur la cristallisation de l'or. *C. R.* 131, 143—149, 1900.

- JOHN PARRY. Crystallisation of steel and iron. Chem. News 82, 28, 1900.
- F. OSMOND. Sur la cristallographie du fer. Ann. des mines (9) 17, 110—165, 1900.
- R. BRAUN. Beobachtungen über die Krystallisation des Schwefels aus seinem Schmelzfluss. N. Jahrb. f. Min., Beilageband 13, 39—89, 1900.
- J. A. CUNNINGHAM. A contribution to the theory of the order of crystallisation of the minerals igneous rocks. Roy. Dubl. Soc. 16. May 1900. Nature 62, 262, 1900.
- J. JOLY. On the order of crystallisation of silicates in igneous rocks. Nature 62, 262—263, 1900.
- O. LEHMANN. Ueber flüssige Krystalle. Zwei Vorträge. Verh. d. naturw. Ver. zu Karlsruhe 13, 20, 1900.
- — Die künstliche Aenderung flüssiger Krystalle und die Erzeugung eiförmiger, halbflüssiger Milchkrystalle. Verh. d. naturw. Ver. zu Karlsruhe 13, 630, 1900.
- P. GAUBERT. Sur la coloration artificielle des cristaux. Bull. soc. franç. de Min. 23, 211—221, 1900.
- A. HUTCHINSON. On a new mineral. Proc. Cambr. Phil. Soc. 10, 216, 1900. Schon berichtet nach Phil. Mag. (5) 48, 480—481, 1899. [Diese Ber. 55 [1], 264, 1899. Scheel.

4. Mechanik.

AD. WERNICKE's Lehrbuch der Mechanik in elementarer Darstellung mit Anwendungen und Uebungen aus den Gebieten der Physik und Technik. In zwei Theilen.

Erster Theil: Mechanik fester Körper. Von ALEX. WERNICKE. Vierte völlig umgearbeitete Auflage. Erste Abtheilung: Einleitung. — Phoronomie. — Lehre vom materiellen Punkte. Mit eingedruckten Abbildungen. XIV u. 314 S.

Zweiter Theil: Flüssigkeiten und Gase. Von RICHARD VATER. Dritte, völlig umgearbeitete Auflage. Mit 234 eingedruckten Abbildungen. XII u. 374 S. Braunschweig, FRIEDR. VIEWEG UND SOHN, 1900 †.

Neben dem Werke von A. RITTER über technische Mechanik hat AD. WERNICKE's Lehrbuch der Mechanik seit seinem Entstehen (1858) bei allen denjenigen Technikern sich einer grossen Beliebtheit erfreut, welche der Kenntniss der Infinitesimalrechnung ent-

behrten, sich also mit den ihnen vorkommenden Aufgaben durch blosser Anwendung der Elementarmathematik abfinden mussten. Aus dem Unterrichte an einer Gewerbeschule hervorgegangen und nicht, wie das RITTER'sche Werk, durch nachfolgende Curse der analytischen Mechanik und der Ingenieur-Mechanik ergänzt, ist das WERNICKE'sche Lehrbuch sogar umfassender, indem es innerhalb der durch den Zweck gegebenen Beschränkung die Anwendungen möglichst vollständig behandelt.

Demnach ist es zu verstehen, dass die VIEWEG'sche Buchhandlung nach dem Tode des verdienten Verf. eine neue Bearbeitung des bewährten Werkes veranlasst hat, und da es gegenwärtig wohl schwierig ist, einen Gelehrten zu finden, der das ganze Gebiet, das zur Darstellung kommt, völlig beherrscht, so hat der mit der Herausgabe betraute Sohn des Verf. sich auf die Bearbeitung des ersten Theiles beschränkt (Mechanik fester Körper), für den zweiten Theil aber (Flüssigkeiten und Gase) den Docenten der Technischen Hochschule zu Aachen, RICHARD VATER, gewonnen.

Von dem ersten Theile liegt nur die erste Abtheilung vor. Verglichen mit der dritten Auflage des ersten Theiles vom Jahre 1877 ist das vorliegende erste starke Heft ein völlig neues Buch geworden, in dem nur ungefähr die Disposition festgehalten ist und in das einige Uebungsaufgaben hinübergenommen sind. Im Uebrigen hat der Bearbeiter seiner Neigung zu philosophischen Betrachtungen an vielen Stellen nachgegeben, hat ferner die Elemente der Vektorenrechnung aufgenommen und ist im Verlaufe der Entwicklungen in die Bezeichnungen der Infinitesimalrechnung übergegangen. Ferner hat er die Uebungen in ausgeführte Anwendungen und einfache Uebungsaufgaben zerlegt. Durch diese vielfachen Erweiterungen ist der Umfang der vorliegenden ersten Abtheilung auf das Dreifache dessen gestiegen, was in der dritten Auflage für den nämlichen Gegenstand gebraucht ist. Der Charakter dieser Abtheilung ist dadurch ein wesentlich höherer geworden.

Der zweite, von VATER bearbeitete Theil schliesst sich dagegen genau an die von AD. WERNICKE besorgte zweite Auflage an. Die jeweiligen ersten Theile der einzelnen Capitel, die theoretischen Grundlagen, sind im Grossen und Ganzen ungeändert geblieben. Fast durchgängig neu bearbeitet wurden dagegen die als Anwendungen bezeichneten Abschnitte. Die Heissluftmaschinen sind nur in stark gekürzter Form beibehalten; dafür ist aber eine kurze

Beschreibung der Gas-, Benzin- und Petroleummaschinen hinzugefügt. Wir glauben, dass gerade dieser zweite Theil für diejenigen recht nützlich sich erweisen wird, die sich mit den ersten Grundgedanken der vielfachen Anwendungen bekannt machen wollen.

Lp.

AUG. FÖPPL. Vorlesungen über technische Mechanik. Zweiter Band: Graphische Statik. Mit 166 Figuren im Text. Leipzig, B. G. Teubner. X u. 452 S. gr. 8°. 1900 †.

„Mit diesem Bande gelangt das ganze Werk, das mit der Veröffentlichung des dritten Bandes begonnen wurde, zum Abschlusse.“ Da es sich um Vorlesungen handelt, die nur in etwas erweiterter Form veröffentlicht wurden, so sind weitergehende Ausführungen, die zur Theorie der Brücken, zur Statik der Bauconstructionen überhaupt, zur theoretischen Maschinenlehre u. s. f. gehören, in diese für Studirende der ersten vier Semester gehaltenen Vorträge nicht einbezogen worden. Die abgehandelten Gegenstände sind aus den folgenden Titeln der sieben Abschnitte zu ersehen, in die das Buch getheilt ist: I. Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte am materiellen Punkte und in der Ebene. II. Das Seilpolygon oder Seileck. III. Die Kräfte im Raume. IV. Das ebene Fachwerk. V. Das Fachwerk im Raume. VI. Die elastische Formänderung des Fachwerks und das statisch unbestimmte Fachwerk. VII. Theorie der Gewölbe und der durchlaufenden Träger. Am Schlusse sind die wichtigsten Formeln zusammengestellt.

Lp.

AUG. FÖPPL. Vorlesungen über technische Mechanik. Erster Band: Einführung in die Mechanik. Mit 96 Figuren im Text. Zweite Auflage. Leipzig, B. G. Teubner. XIV u. 422 S. gr. 8°. 1900 †.

Die erste Auflage dieses Bandes wurde in diesen Ber. 54 [1], 442, 1898 angezeigt. Die kurze Frist seit dem Erscheinen verbot irgendwie einschneidende Aenderungen. Der Verf. bezeichnet einige neu hinzugekommene kleinere Zusätze und die neue Fassung einiger Stellen, die kritisirt worden waren, in seinem Vorworte als die einzigen Unterschiede von der ursprünglichen Fassung. Endlich sind 18 neue Figuren beigegeben.

Lp.

AUG. FÖPPL. Vorlesungen über technische Mechanik. Dritter Band: Festigkeitslehre. Mit 79 Figuren im Text. Zweite Auflage. Leipzig, B. G. Teubner. XVIII u. 512 S. gr. 8°. 1900 †.

Bezüglich des Inhaltes dieses Bandes vergleiche man die Anzeige der ersten Auflage in diesen Ber. 53 [1], 302—304, 1897. Einzelne Theile sind umgearbeitet; besonders sind die im Vorworte zum ersten Bande erster Auflage aufgezählten Fehler, sowie einige andere Versehen berichtigt worden; neuere Arbeiten der letzten Jahre sind berücksichtigt. Die Eintheilung ist dieselbe geblieben, damit Verweisungen auf das Buch keine Störungen erfahren.

Lp.

C. A. LAISANT. *La mécanique rationnelle et la mécanique appliquée.* L'Enseignement math. 1, 237—246, 1899 †.

Ein Vortrag vor den Studirenden des zweiten Jahres in der École Polytechnique zur Kennzeichnung des Unterschiedes der analytischen und der technischen Mechanik. „Für den Ingenieur ist die technische Mechanik das Ziel, die analytische Mechanik das Mittel.“

Lp.

EMILE PICARD. *Une première leçon de dynamique.* L'Enseignement math. 2, 3—13, 1900 †.

Dieser erste Vortrag über Dynamik ist derjenige, den der berühmte Mathematiker in seiner Vorlesung über allgemeine Mechanik an der École centrale hält. Er kehrt besonders den experimentellen und praktischen Standpunkt hervor. Interessant ist die sofortige Einführung und Verwerthung des Kraftfeldes.

Lp.

FRANCESCO CALDABERA. *La meccanica in coordinate tetraedriche e triangolari.* Memoria. Batt. G. 37, 289—325, 1899 †.

„Die Bewegung eines Punktes, mithin auch eines Systems als eines Aggregates von Massenpunkten, ist in Polyëderkoordinaten im Raume, Polygonalkoordinaten in der Ebene (von denen die cartesischen nur ein besonderer Fall sind) bestimmbar; von dieser Vorstellung aus beabsichtige ich durch die Behandlung verschiedener Herleitungen zu zeigen, wie man Fundamentaltheoreme der Mechanik beweisen und wichtige Aufgaben lösen kann, besonders unter Benutzung der Tetraëder- und der Dreieckskoordinaten, welche oft wegen der Gleichförmigkeit und der Eleganz, die sie den Formeln ertheilen, recht werthvoll werden. Ich habe den Gebrauch derselben schon seit einigen Jahren in meinen Vorlesungen gelehrt, und gebe nun hier eine ausführlichere Entwicklung, wie dies der angegebene Zweck verlangt.“

Lp.

W. JERMAKOW. Die Grundgesetze der Mechanik. Kiew, Univ. Nachr. Nr. 5, 1—10, 1900 (russisch). [Wied. Beibl. 24, 950—951, 1900 †.

Nach dem Referate in den Beiblättern werden die drei NEWTON'schen Bewegungsgesetze in einer Fassung ausgesprochen, bei welcher der Unterschied der inneren und der äusseren Kräfte betont ist.

Lp.

CARL NEUMANN. Beiträge zur analytischen Mechanik. Leipz. Ber. 51, 371—444, 1899 †.

Der Verf. betrachtet in dieser umfangreichen Arbeit die Bewegung eines materiellen Systems, bei welchem einzelne Coordinaten oder Parameter vorgeschriebene Functionen der Zeit sind, genauer ausgedrückt bis auf kleine Abweichungen von so minimaler Kleinheit, dass man letztere völlig vernachlässigen darf. Das Auftreten jener vorgeschriebenen Zeitfunctionen hat seinen eigentlichen Grund in der Einwirkung gewisser Kräfte. Wenn z. B. mit einem Pendel ein Körper verbunden ist, der durch ein an der Pendelstange angebrachtes Uhrwerk um die Stange gedreht wird, so dass der Drehungswinkel eine vorgeschriebene Function der Zeit wird, so rührt dies von den durch jenes Uhrwerk erzeugten Kräften her. Solche Kräfte werden zur Unterscheidung von anderen Kräften als singuläre Kräfte bezeichnet. Die behandelten Aufgaben sind, im Grunde genommen, von genau derselben Art wie alle mechanischen Aufgaben. Neue Begriffe oder neue Voraussetzungen kommen dabei nicht in Betracht. Nur darin könnte man einen gewissen Unterschied sehen, dass jene singulären Kräfte im Allgemeinen mehr oder weniger unbekannt sind, und dass sie weniger nach ihrer eigentlichen Natur als nach ihrem schliesslichen Effect zu beurtheilen sind; dieser schliessliche Effect besteht in den von ihnen hervorgebrachten Zeitfunctionen.

Die drei ersten Paragraphen sollen dazu dienen, in die Vorstellungen und Methoden des Verf. in möglichst einfacher und bequemer Weise einzuführen. Sie behandeln das Princip der lebendigen Kraft, das d'ALEMBERT'sche Princip und die LAGRANGE'schen Differentialgleichungen. Das Hauptergebniss erscheint in der Gestalt eines „allgemeinen Satzes“ nebst zugehörigem Zusatz, die $1\frac{1}{2}$ Druckseiten einnehmen. Hiernach werden die allgemeinen Betrachtungen in §§. 4 und 5 auf die Aufgaben der relativen Bewegung angewandt (S. 372—402), für welche in §. 6 noch nachträgliche Bemerkungen hinzugefügt werden. Die Bewegungen an

der Erdoberfläche, welche ja immer als die Hauptbeispiele der relativen Bewegung dienen, werden nach den vom Verf. entwickelten Sätzen in §. 7 erörtert, insbesondere wird die Bewegung eines einzelnen Massenpunktes an der Erdoberfläche in §. 8 behandelt (S. 403—419). Die drei folgenden Paragraphen (9 bis 11) enthalten die Untersuchungen über die Bewegung eines materiellen Systems, falls einer seiner Parameter eine vorgeschriebene Function der Zeit ist, zuerst in allgemeiner Behandlung, dann in Anwendung auf besondere Fälle: die reibungslose Bewegung eines schweren Massenpunktes auf einer starren Fläche von bestimmt vorgeschriebener Bewegung, die Bewegung eines gewissen zusammengesetzten Pendels. Der letzte Paragraph beschäftigt sich mit den Bedingungsgleichungen, die in Gestalt von Differentialgleichungen auftreten. Diese Darlegungen sollen den einfachen Gang der Untersuchungen des Verf. in seiner Abhandlung von 1888 (diese Ber. 44 [1], 205, 1888) etwas besser zur Darstellung bringen, als es damals geschehen war, zugleich aber auch zeigen, dass schon damals in voller Uebereinstimmung mit einer jetzt aufgestellten allgemeinen Regel verfahren ist. In einem Anhang werden auf Anregung von HÖLDER gewisse Incorrectheiten zweier Aufsätze des Verf. (von 1885 und 1888) verbessert.

Lp.

JULIUS FARKAS. Allgemeine Principien für die Mechanik des Aethers. Arch. Néerl. (2) 5, 56—75, 1900 †.

Dieser Artikel ist als Fortsetzung derjenigen Aufsätze anzusehen, in denen der Verf. seine Betrachtungen über das erweiterte Princip der virtuellen Geschwindigkeiten, von ihm das FOURIER'sche Princip genannt: $\sum P \delta p \geq 0$, niedergelegt hat (diese Ber. 50 [1], 309—310, 1894 und 55 [1], 391, 1899). Gegenwärtig wird das Princip nach drei Seiten hin erweitert.

a) In der Regel besitzt das erwähnte Ungleichheitsprincip, ebenso wie das Gleichheitsprincip, in seiner ursprünglichen Bedeutung nur dann einen annehmbaren Sinn, wenn kein Widerstand des umgebenden Mediums und keine Reibung vorhanden ist. Im Capitel I wird das Ungleichheitsprincip in der Weise erweitert, dass sich dasselbe auch auf diese beiden Zuhöhere des Zwanges erstreckt. b) Die zweite Erweiterung bezieht sich auf die analytische Definition des Zwanges. Gewöhnlich wird angenommen, dass der Zwang sich immer durch ein einziges System von homogenen linearen Relationen (Gleichungen und Ungleichungen) zwischen den Componenten der virtuellen Verschiebungen ausdrücken lässt. Durch diese

Annahme erleidet aber der Inhalt der Mechanik eine Einschränkung. Es können sogar ziemlich einfache Fälle bezeichnet werden, in welchen zu der Bestimmung der virtuellen Verschiebungen ein einziges System von homogenen linearen Relationen nicht genügt. o) Während die Ausführungen der beiden ersten Paragraphen sich auf die Voraussetzung getrennter Massenpunkte stützen, wird in Capitel III der Uebergang zur stetigen Raumerfüllung vollzogen. In Verbindung damit steht die dritte Erweiterung, welche die Zusammensetzung der Körper aus Bestandtheilen betrifft, die verschiedenen freien Kräften und verschiedenen Zwängen gehorchen. Es wird nämlich die Annahme zugelassen, dass zwischen diesen Bestandtheilen im Allgemeinen Umwandlungen von Statten gehen, wie durch Veränderungen des Aggregatzustandes, durch allotropische Modificationen, durch chemische Processe u. s. w. Hiermit wird eine besondere Art der Veränderlichkeit des Zwanges eingeführt und die sogenannte Continuitätsgleichung verallgemeinert.

Endlich wird in Capitel IV die Hypothese zugelassen, dass in einem unabhängigen Massensysteme bei gewissen Lagen der Coordinatenachsen gar keine freien Kräfte obwalten, und es werden Anweisungen zur Anwendung auf die Mechanik des Aethers aufgezählt.

Lp.

JULIUS B. STAUB. Die naturgemässe Erklärung der Bewegung durch die Entdeckung oder Erkenntniss der einheitlichen Grundursache derselben. gr. 8^o. 36 S. Leipzig, Gustav Schlemminger, 1900 †.

Die Ansichten des Verf. von „Die thatsächliche Widerlegung der NEWTON'schen Hypothese von der allgemeinen Anziehungskraft“ sind in diesen Ber. 54 [1], 387, 1898 kurz angedeutet worden. Die vorliegende Schrift wiederholt diese „eigenartige Naturerklärung“, zieht aus ihr Schlüsse für die verschiedensten Processe, bekämpft z. B. auf Grund derselben die Lehre vom Kreislauf des Blutes, „der wie seine Grundlage nur ein Irrthum sein kann“, und wirft der ganzen Weltwissenschaft den Fehdehandschuh hin mit der Behauptung, dass das in dieser Schrift dargelegte Erklärungssystem der Natur das einzige naturgemässe Erklärungssystem des Daseins sei.

Lp.

W. STEKLOFF. Les méthodes générales pour résoudre les problèmes fondamentaux de la physique mathématique. Ann. de Toulouse (2) 2, 207—272, 1900 †.

Diese Abhandlung enthält die Ausführung der Gedanken, welche der Verf. in einer Note der C. R. 128, 588—591 angedeutet hatte (vergl. diese Ber. 55 [1], 345, 1899). Als die wichtigsten Probleme der mathematischen Physik werden genannt: das DIRICHLET'sche, das NEUMANN'sche (hydrodynamische Problem) und das der Vertheilung der Elektrizität. Während man sonst zuerst das DIRICHLET'sche Problem der Potentialtheorie in Angriff nimmt, um dann zu den beiden anderen überzugehen, schlägt Verf. einen anderen Weg ein. Zunächst löst er das Problem der Vertheilung der Elektrizität, ohne sich auf die Eigenschaften der normalen Ableitungen des Potentials der Doppelbelegung zu stützen, also unabhängig vom DIRICHLET'schen Princip, durch eine passende Abänderung der bekannten ROBIN'schen Methode. Dies ist ihm früher (vergl. diese Ber. 53 [2], 371, 1897) in dem einfachsten Falle convexer Oberflächen gelungen, jetzt aber auch unter allgemeineren Voraussetzungen, mit Benutzung der bezüglichlichen Untersuchungen von POINCARÉ (La méthode de NEUMANN et le problème de DIRICHLET, Acta Math. 20, 59—142, 1896) und von LIAPUNOW (Journ. de Math. (5) 4, 241—311, 1898).

Im ersten Capitel wird das „Fundamentaltheorem“ von POINCARÉ abgeleitet: Es sei V eine Function, welche innerhalb und ausserhalb der gegebenen Oberfläche (S) harmonisch ist, die Potentialeigenschaften der einfachen Belegung hat und der Bedingung genügt:

$$\int \frac{\partial V_s}{\partial n} ds = 0.$$

Das Verhältniss

$$\int \Sigma \left(\frac{\partial V}{\partial x} \right)^2 d\tau : \int \Sigma \left(\frac{\partial V}{\partial x} \right)^2 d\tau',$$

wo das erste Integral sich auf den Bereich innerhalb (S), das zweite auf den Bereich ausserhalb (S) erstreckt, hat eine obere endliche und eine von Null verschiedene untere Grenze, wenn die geschlossene Oberfläche (S) die POINCARÉ'sche Transformation gestattet und den folgenden drei Bedingungen genügt: 1) In jedem Punkte von (S) existirt eine bestimmte Tangentialebene. 2) Um jeden Punkt p_0 von (S) kann man eine Kugel von hinreichend kleinem, aber bestimmtem Radius D beschreiben, so dass eine Parallele zur Normale zu (S) in p_0 die Oberfläche (S) im Inneren der Kugel nur in einem einzigen Punkte trifft. 3) Der spitze Winkel ϑ , den die Normalen von (S) in zwei Punkten p_0 und p bilden, genügt der Bedingung $\vartheta < \alpha r_0$, wo α eine von der Wahl der Punkte p_0 und p unabhängige Zahl, r_0 gleich der Entfernung $p_0 p$ ist.

Im zweiten Capitel wird bewiesen, dass die ROBIN'sche Methode die Lösung des elektrostatischen Problems für jede Oberfläche (S) liefert, die den vorgenannten drei Bedingungen genügt, und auf die das Fundamentaltheorem anwendbar ist.

Das dritte Capitel ist dem hydrodynamischen Problem gewidmet, wobei es sich darum handelt, im Inneren eines Bereiches (D) eine harmonische Function zu finden, deren normale Ableitung sich auf eine gegebene Function f auf der Oberfläche (S) reducirt. Unter Benutzung der kürzlich veröffentlichten Untersuchungen von TAUBER (Monatshefte f. Math. u. Phys. 8, 79—86, 1897) und LIAPUNOW (vergl. diese Ber. 53 [2], 373, 1897) betreffs der normalen Ableitungen des Potentials der Doppelbelegung und mit Anwendung der vorangehenden Betrachtungen wird der allgemeinere Satz bewiesen: Die NEUMANN'sche Methode ist auf jede Oberfläche (S) anwendbar, welche die im vorigen Capitel angegebenen Eigenschaften besitzt, wenn f auf (S) stetig ist. Dasselbe gilt hinsichtlich der ROBIN'schen Methode.

Im vierten Capitel wird endlich das DIRICHLET'sche Problem behandelt, eine im Inneren eines Bereiches (D) harmonische Function zu finden, die sich auf eine gegebene Function f auf (S) reducirt. Unabhängig vom DIRICHLET'schen Princip wird der Nachweis geführt, dass die NEUMANN'sche Methode des arithmetischen Mittels auf jede Oberfläche anwendbar ist, die den oben erwähnten Bedingungen genügt, wenn die gegebene Function f nur auf (S) stetig ist. Die angedeuteten Untersuchungen hängen übrigens nicht von dem jüngst von LIAPUNOW aufgestellten allgemeinen Theorem ab über die Existenz der normalen Potentialableitungen der Doppelschicht.

Zum Schluss werden im fünften und letzten Capitel zwei besondere Fälle des DIRICHLET'schen Problems behandelt: 1. Das Potential der Doppelbelegung zu finden, welches die gegebene Folge von Werthen auf der gegebenen Fläche (S) annimmt. 2. Das Potential der einfachen Belegung zu finden, das sich auf die gegebene Function auf (S) reducirt (GAUSS'sches Problem). Zuletzt werden die Ergebnisse dieser Untersuchung und der bezüglichen Arbeiten von LIAPUNOW, POINCARÉ und ZAREMBA in vier Theoreme zusammengefasst. Hinsichtlich der einschlägigen Arbeiten von A. KORN, mit dem der Verf. in C. R. für 1900 sich über Prioritätsausprüche aus einander zu setzen hatte, wird die Behauptung ausgesprochen, dass die vorliegenden Untersuchungen einfacher und allgemeiner seien als die von KORN.

Lp.

P. G. TAIT. *NEWTON'S laws of motion.* 8°. VIII u. 33 S. London, Adam and Charles Black, 1899.

Das Büchlein soll ein Begleiter für den Classenunterricht sein und ist der Hauptsache nach eine Uebersicht über die wichtigsten Seiten der Bewegungsgesetze, denen einige Beispiele zur Erläuterung hinzugefügt sind. Die Darstellung folgt den wohlbekannten Grundlinien der theoretischen Physik von THOMSON und TAIT.

Gibson (Lp.).

A. VOSS. Ueber die Principe von HAMILTON und MAUPERTUIS. Gött. Nachr. 1900, 322—327 †.

In der Arbeit von HÖLDER über die Principien von HAMILTON und MAUPERTUIS (Gött. Nachr. 1896, 122—157; diese Ber. 52 [1], 271—272, 1896) ist der Zusammenhang des Principis der kleinsten Wirkung mit dem HAMILTON'schen Princip, sowie die Natur der dabei anzustellenden Variationsbetrachtungen ausführlich dargelegt. Voss kommt jetzt auf diese Arbeit noch einmal zurück, nicht etwa um für die principielle Frage etwas Wesentliches hinzuzufügen, sondern um den Gedankengang auf den Fall ganz allgemeiner Coordinaten anzuwenden, weil hierbei einige Ueberlegungen erforderlich sind, die sich in jener Arbeit nicht finden (wo nur Coordinaten benutzt werden, die explicite von der Zeit abhängen). Zu diesem Zweck wird der HÖLDER'sche Gedankengang in einer etwas anderen Form reproducirt und dann derselbe bei Zugrundelegung ganz allgemeiner Coordinaten dargelegt.

Lp.

SIEGFR. VALENTINER. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Potential einer homogenen Kugel und dem des Mittelpunktes. Inaug.-Diss. Heidelberg. 8°. 65 S. Karlsruhe 1900 †.

Die im ersten Theile der Arbeit behandelte Aufgabe lautet: „Wie muss ein Anziehungsgesetz, welches von der Entfernung des anziehenden Punktes vom angezogenen abhängt, beschaffen sein, damit zwischen der nach diesem Gesetz erfolgenden Anziehung der Kugeloberfläche in Bezug auf einen äusseren Punkt und der Anziehung des mit der Masse der Kugeloberfläche behafteten Mittelpunktes ein algebraischer Zusammenhang besteht, welcher unabhängig ist von der Lage des äusseren Punktes im Raum?“ Als einzige transcendente Function wird die Potentialfunction:

$$(1 \dagger) \quad \varphi = \frac{c_1}{z} e^{a_1 z} + \frac{c_2}{z} e^{-a_1 z} + c_3$$

gefunden. Rational lässt sich das Potential V der Kugeloberfläche durch das Potential W des Mittelpunktes ausdrücken, wenn φ ein Integral der Differentialgleichung

$$\frac{d^2\varphi}{dz^2} + \frac{2}{z} \frac{d\varphi}{dz} = c_1\varphi + c_2$$

ist, oder die Form $\varphi = A_1 z + A_2$ hat. V ist gleich W bei Zugrundelegung eines Potentialgesetzes von der Form $\varphi(r) = a_1 + a_2/r$, und nur dann. V ist durch W linear ausdrückbar in den Fällen:

$$\text{a) } \varphi(r) = a_1 r^2 + a_2 + \frac{a_3}{r},$$

$$\text{b) } \varphi(r) = \frac{b_1}{r} e^{Ar} + \frac{b_2}{r} e^{-Ar} + b_3.$$

Im zweiten Theile der Arbeit wird die Frage in der Weise erweitert, dass die gesuchten Anziehungsgesetze ausser von der Entfernung auch von den Ableitungen der Entfernung nach der Zeit abhängig angenommen werden. Es wird jedoch nur der Fall, dass die Anziehungsgesetze die erste Ableitung enthalten, ausserdem einschränkende Annahmen über die Abhängigkeit gemacht werden, weiter untersucht. Wir übergehen die Resultate, die ja vorläufig nur ein rein mathematisches Interesse haben.

In einem dritten Theile wird endlich die Beziehung behandelt zwischen den Bewegungsvorgängen eines Punktes unter dem Einfluss einer homogenen materiellen Kugelfläche und denen unter dem Einfluss des mit der Masse der Kugel behafteten Mittelpunktes, wobei unter Anderem die Frage beantwortet wird, wann die bekannten Integralprincipe bestehen können. Auch hier müssen wir auf eine Wiedergabe der einzelnen Ergebnisse verzichten. Die dem Professor L. KOENIGSBERGER gewidmete Arbeit, welche den Einfluss dieses Gelehrten in mehrfacher Beziehung verräth, ist ein hübscher Beitrag zur Lehre von den Potentialgesetzen. Doch ist zu bemerken, dass das Gesetz (1) bereits von G. BAKKER in Amst. Konink. Akad. v. Wetensch. 1899 gefunden ist (vergl. diese Ber. 55 [2], 238 ff., 1899).

Lp.

DILLNER. Sur le mouvement des éléments d'une molécule de la matière pondérable d'après la loi de NEWTON. Öfers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 57, 1145—1165, 1900 †.

Der durch seine Untersuchungen über das Problem der n -Körper bekannte Verf. wendet die Ergebnisse jener Forschungen auf die

Frage an, wie das NEWTON'sche Gesetz die Bewegung der Bestandtheile eines Molecüls regelt. Die von ihm entwickelte Theorie macht die in der Physik und in der Chemie beobachteten Erscheinungen von den Vibrationen eines Molecüls um seinen Schwerpunkt abhängig. Diese Vibrationen erregen zugeordnete Vibrationen des Aethers und pflanzen sich mittels derselben unter der Form der Energie zu den Elementen eines anderen Molecüls fort, um in ihnen eine oscillatorische Bewegung und somit in dem Molecül selbst eine Vibrationsbewegung um seinen Schwerpunkt zu erregen. Diese von der Analysis vorgezeichnete Art der Anschauung macht die besagten Erscheinungen darin verständlich, dass sie ihre qualitativen Eigenschaften in quantitative verwandelt: Man kann die Möglichkeit eines anderen Gesetzes der Anziehung und Abstossung als des NEWTON'schen zugeben, nachdem das Problem der n -Körper sich integrieren lässt; aber die analytischen Eigenschaften des NEWTON'schen Gesetzes machen es für jede geregelte Bewegung der Elemente eines Molecüls unerlässlich. Als einen gegen die angenommene Moleculartheorie gerichteten Einwand bezeichnet der Verf. die Bemerkung, dass diese Theorie eines bestimmten Anziehungs- oder Abstossungsgesetzes ermangele. Zur Erläuterung der Ideen des Verf. diene das Beispiel des Molecüls H_2O . Wenn die drei Elemente H, H, O ein gleichseitiges Dreieck bilden und geradlinige Oscillationen ausführen, so befindet sich ihr Aggregat in dem Zustande der Krystallisation. Nach Zufuhr einer gewissen Energiemenge gehen die geradlinigen Bahnen der Elemente in die Kreisform über: Das Molecül ermangelt jeder Vibration, gehört dem flüssigen Zustande an. Bei abermaliger Zufuhr von Energie verwandeln die Elemente ihre Bahnen in elliptische, und das Molecül H_2O beginnt Vibrationen auszuführen, deren Amplitude mit der Excentricität jener Bahnen wächst, in welchem Falle das Aggregat H_2O den gasförmigen Zustand darstellt. „Auf diese Weise ist zwischen den drei Aggregatzuständen Continuität vorhanden in dem Maasse, wie die Aenderung der Constanten der lebendigen Kräfte und der Flächen \mathfrak{R} und K zwischen gehörigen Grenzen continuirlich ist.“ *Lp.*

LEO KOENIGSBERGER. Ueber das erweiterte NEWTON'sche Potential.
Berl. Sitzber. 1900, 1150—1158 †.

In den Berl. Sitzber. 1898 (vergl. diese Ber. 54 [2], 377, 1898) hat der Verf. für das von ihm erweiterte NEWTON'sche Potential die allgemeine LAPLACE-POISSON'sche Gleichung hergeleitet. Gegen-

wärtig entwickelt er für das WEBER'sche Potential die der bekannten Beziehung:

$$\frac{\partial V}{\partial n_i} + \frac{\partial V}{\partial n_a} = -4\pi\sigma$$

für das NEWTON'sche Potential analoge Beziehung und knüpft einige Betrachtungen über die Stetigkeit des erweiterten Raumpotentials an. In leicht verständlicher Bezeichnung wird das Potential U durch die Gleichung defnirt:

$$(2) \quad U = \iiint \frac{\sigma}{r} \left(1 + \frac{r'^2}{k^2}\right) da db dc;$$

die gesuchte allgemeine Beziehung hat die Form:

$$(13) \quad \Delta_{00} U - \frac{d}{dt} \Delta_{10} U = -4\pi\sigma \left(1 + \frac{v^2}{k^2}\right) + \frac{2}{k^2} (x'X + y'Y + z'Z),$$

worin X, Y, Z die Kräftecomponenten des gesammten, nach dem NEWTON'schen Gesetze wirkenden Massensystems bedeuten. *Lp.*

HENRIK PETRINI. Sur l'existence des dérivées secondes du potentiel.

C. R. 130, 233—235, 1900 †.

Die Dichte ρ wird als eine endliche und integrable Function angenommen. Durch Zerlegung von $\partial^2 V / \partial x^2$ in zwei Theile, W_x und P_x , von denen W_x als Doppelintegral dargestellt wird, P_x den Werth $-4/3 \pi \rho_0$ hat, wird die Existenz der zweiten Ableitung des Potentials V nach x auf die Existenz des Doppelintegrals W_x zurückgeführt. Wenn nun W_x, W_y, W_z existiren, so ist ihre Summe stets Null, und man gelangt zur „modificirten Poisson'schen Formel“: $\Delta V = P_x + P_y + P_z$, die, wenn ρ stetig ist, auf die Poisson'sche Gleichung $\Delta V = -4/3 \pi \rho$ zurückkommt. Hieraus werden mehrere Folgerungen gezogen, z. B. dass ρ stetig sein kann, ohne dass die zweiten Ableitungen von V existiren. *Lp.*

H. PETRINI. Étude sur les dérivées premières du potentiel d'une couche simple. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 57, 867—894, 1900 †.

Es sei P_0 ein gegebener Punkt auf einer Oberfläche, von der wir ein beliebiges Stück auswählen können, das den Punkt P_0 umgiebt, und es sei $P_0 P P_1$ eine beliebige Curve, welche die Oberfläche nur in P_0 trifft (auch sonst ihr nicht unendlich nahe kommt). Es sei ferner $V = \int (d\mu/R)$, wo $d\mu$ das Element der auf der Oberfläche

ausgebreiteten Masse, R den Abstand dieses Elementes vom Punkte P bedeutet und das Integral sich auf die ganze Masse des betrachteten Stückes der gegebenen Oberfläche erstreckt. Wenn dann ds das Bogenelement einer Curve im Punkte P ist, die durch diesen Punkt geht, so ist zu ermitteln, was der Grenzwert $\lim (\partial V / \partial s)$ für $P = P_0$ wird, unter Einschluss des Falles, in welchem die Curve sich auf einen Punkt reducirt. Die rein mathematische Untersuchung wird in dem ersten Theile der Abhandlung für eine ebene Fläche, in dem zweiten für eine krumme Oberfläche durchgeführt. In Bezug auf die Resultate erwähnen wir nur, dass die Existenz der Ableitung von der Existenz eines gewissen Integrals W abhängig ist. *Lp.*

CURT LAVES. MAUPERTUIS' Princip der kleinsten Wirkung für Kräfte, die ein effectives Potential zulassen. *Astr. Nachr.* 152 [3647], 361—366, 1900 †.

Unter Voranstellung des HAMILTON'schen Princip als einer „Norma suprema et sacrosancta, nullis exceptionibus obvia“ ist C. NEUMANN in seinen „Allgemeinen Untersuchungen über das NEWTON'sche Princip“ etc. (Leipzig 1896) zur Definition seines effectiven Potentials gekommen, das ein Eindringen in das Gebiet jener Kräfte gestattet, die ausser den Coordinaten deren erste und zweite Differentialquotienten enthalten. Verf. giebt eine Erweiterung, deren das Princip der kleinsten Wirkung fähig ist, wenn man Kräfte, die ein effectives Potential zulassen, in den Kreis der Betrachtungen zieht. *Lp.*

LORD RAYLEIGH. On a theorem analogous to the virial theorem. *Phil. Mag.* (5) 50, 210—213, 1900 †.

Als ein Beispiel der Allgemeinheit des CLAUSIUS'schen Theorems erwähnt MAXWELL (*Scientific papers* 2, 410), dass in irgend einem Fachwerk, welches aus Streben (struts) und Verbindungsstücken (ties) besteht, die Summe der Producte des Druckes innerhalb jeder Strebe in die Länge derselben die Summe der Producte der Spannung jedes Verbindungsstückes in seine Länge um das Product des Gewichtes des ganzen Fachwerkes in die Höhe seines Schwerpunktes oberhalb der Fundamente übertrifft. Verfasser skizzirt zuerst den Beweis des lediglich statischen Satzes, von welchem der obige ein Beispiel ist, und dann den der entsprechenden statischen Anwendungen des analogen. Danach ergibt sich leicht der Beweis des allgemeinen dynamischen Theorems in Gestalt einer Differential-

gleichung, von der er sich Anwendung auf die Moleculartheorie der Viscosität der Gase verspricht, ähnlich wie beim Virial, wenn es auf den hydrostatischen Druck angewandt wird. *Lp.*

JOSEPH KLUG. Das Princip der virtuellen Geschwindigkeit bei GALILEI Progr. d. Neuen Gymn. Würzburg 1900, 50 S. [ZS. f. Unterr. 14, 47—49, 1900†.

Nach dem ausführlichen Referate in der ZS. f. Unterr. wird zuerst das Verhältniss STEVIN's zu GALILEI erörtert; dann werden die Verdienste GALILEI's um die Entdeckung des Principis der virtuellen Geschwindigkeiten klar und übersichtlich dargestellt. Bei ihm nimmt es die Form an: „Die Geschwindigkeit der Kraft ist so viel mal grösser als die des widerstehenden Gewichtes, wie dies Gewicht grösser ist als die Kraft.“ „Während STEVIN das Princip durch eine geistreiche, aber mehr äusserliche Anordnung zu begründen sucht, geht GALILEI auf das Wesen der Sache selbst ein und findet gleichsam den inneren Grund der Erscheinung.“ Dieses wird vom Verf. an den einfachen Maschinen, sowie in der Hydrostatik bestätigt gefunden. Der Berichterstatter betont zuletzt die Erörterung des Verfassers über GALILEI's Stellung zu den Axiomen. „Das, was er immer und immer wieder in die Erscheinung treten sieht, bedarf ihm keines Beweises, der trotz aller mathematisch-geometrischen Kunstgriffe doch stets, bewusst oder unbewusst, Erfahrungsthatfachen einführen müsste.“ So erkennt und verwendet GALILEI das Beharrungsgesetz, das Bewegungsparallelogramm, die Superposition der Bewegungen als einfachste Naturgesetze, die, einmal erkannt, einen Beweis weder verlangen noch gestatten. *Lp.*

P. DUHEM. Sur un point du calcul des variations. Ann. de Toulouse (2) 2, 115—136, 1900†.

Die meisten auf continuirliche Medien bezüglichen Probleme der Statik oder der Dynamik kommen unter Benutzung des Principis der virtuellen Geschwindigkeiten, des D'ALEMBERT'schen Principis oder des HAMILTON'schen Principis auf eine Aufgabe von folgender Form zurück: Man soll ausdrücken, dass die Variation einer gewissen Function oder eines gewissen Integrals in allen Fällen Null ist, wenn die dem Systeme auferlegten Variationen die erste Variation gewisser anderer Functionen oder gewisser anderer Integrale zu Null machen. Eine derartige Aufgabe führt man bekanntlich auf eine andere derselben Gattung zurück, bei welcher die

dem Systeme auferlegten Variationen keiner Bedingung mehr unterworfen sind. Constante oder variable unbekannte Hilfsgrößen, deren Existenz man a priori annimmt, werden eingeführt, und dann zeigt man, dass der Ansatz des Problems in Gleichungen die gewünschte Zahl von Bedingungen (Gleichungen, gewöhnliche oder partielle Differentialgleichungen) liefert, um diese Hilfsunbekannten zu bestimmen.

Obschon diese Methode immerfort benutzt wird und ihre Berechtigung von keinem Mathematiker angezweifelt ist, so scheinen doch die zu ihrer Stütze dienenden Ueberlegungen nicht die Sicherheit und die Strenge zu haben, die man jetzt in der Mathematik verlangt. Indessen es giebt eine besondere Aufgabe, bei der die fragliche Methode ganz einwandfrei ist; dies tritt ein, wenn man ausdrücken will, dass alle Variationen, welche die erste Variation eines gewissen Integrals zu Null machen, auch die erste Variation eines anderen Integrals zu Null machen. Die Existenz der unbestimmten Hilfsconstante, die man bei der Lösung dieses Problems einführt, wird durch ein ebenso strenges wie elegantes Schlussverfahren gerechtfertigt, das in verschiedenen Lehrbüchern (z. B. C. JORDAN, Cours d'analyse 3, 482) auseinandergesetzt ist. Diese Schlussmethode verallgemeinert der Verf. und wendet sie auf das in voller Allgemeinheit angenommene Problem an. Er greift sofort das Problem an, wie man es bei der Untersuchung der continuirlichen Medien von drei Dimensionen bekommt, wobei man zugleich dreifache, auf das ganze System erstreckte Integrale und Doppelintegrale zu betrachten hat, die sich auf die begrenzenden Oberflächen oder auf die es theilenden Discontinuitätsflächen erstrecken. Natürlich findet diese Methode mühelos Anwendung auf die einfacheren Fälle der continuirlichen Medien von einer oder von zwei Dimensionen.

Nachdem wir im Vorstehenden die Gedanken der Einleitung wiedergegeben haben, müssen wir darauf verzichten, die weitere Durchführung, die nur mit Hülfe eines grossen Formelapparates möglich wäre, hier zu skizziren; nimmt doch das zu beweisende Theorem mehr als zwei Druckseiten ein. *Lp.*

EGIDIO ARMANINI. Sulla superficie di minima resistenza. Annali di Mat. (3) 4, 131—149, 1900 †.

Verf. ergänzt die Untersuchungen über die Fläche kleinsten Widerstandes in einem Medium, dessen Widerstand dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional ist, nach einigen Richtungen hin. Wir heben folgende Resultate hervor.

Wenn der Winkel der Tangente der Meridiancurve der Rotationsfläche kleinsten Widerstandes bei einer Bewegungsrichtung, die mit der Axe des Körpers zusammenfällt, 45° nicht übersteigt, so existirt immer eine continuirliche Curve (ohne Treppen, nach dem hergebrachten Ausdrucke), der ein kleinerer Widerstand entspricht, als der bei einer beliebigen Treppencurve ist, die den gemachten Voraussetzungen entspricht. Ist dagegen γ grösser als 45° , so existirt eine gewisse Treppencurve, der ein geringerer Widerstand entspricht, als der bei einer beliebigen continuirlichen Curve. Dieses Resultat berichtigt eine Behauptung von F. AUGUST in seiner bezüglichen Abhandlung (Crelle's Journ. 103, 1—24; diese Ber. 43 [1], 419 ff., 1887).

Der Rotationskörper, welchem die kleinste verzögernde Kraft bei einer gegen seine Axe geneigten Bewegungsrichtung entspricht, wenn diese Neigung den Winkel 30° nicht überschreitet und die ganze Seitenfläche desselben den Widerstand erfährt, ist der Körper, welcher die NEWTON'sche Curve $yy'^3 = a(1 + y'^2)^3$ zur Meridiancurve hat, und diese trifft die Stirnfläche unter dem Winkel 45° .

Ist der Widerstand der n^{ten} Potenz der Geschwindigkeit proportional und wächst n über 2, so wächst der Winkel α und nimmt der Radius der Stirnfläche ab. Lp.

ANDRÉ BROCA. Champs de vecteur et champs de force. Action réciproque des masses scalaires et vectorielles. Énergie localisée. C. R. 130, 109—112, 1900 †.

Fortsetzung der Betrachtungen, über welche in diesen Ber. 55 [1], 349, 1899 referirt ist. Zuerst wird der Satz bewiesen: In einem Kräftefelde sind zwei Massen von der Natur derjenigen, welche das Feld erzeugen, einer wechselseitigen Kraft unterworfen, mögen sie scalar oder vectoriell sein. Aus den hierbei angestellten Ueberlegungen wird zuletzt gefolgert: Wenn in einem Vectorfelde eine Transformation von Energie stattfindet, sei es in einem permanenten oder in einem variablen Processe, oder wenn derartige Körper vorhanden sind, die das Feld in dem von ihnen eingenommenen Raume nicht bestehen lassen, so üben die VASCHY'schen scalaren und vectoriellen Massen auf einander und gegenseitig eine mechanische Wirkung von derselben mathematischen Form aus, wie die Wirkungen zwischen magnetischen Massen und Elementen eines elektrischen Stromes. Wenn ein solches Feld mit

einer endlichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit für eine Störung begabt ist, so rührt seine Entstehung von localisirter Energie her.

Lp.

ANDRÉ BROCA. Sur les masses vectorielles de discontinuité. C. R. 130, 317—319, 1900 †.

In C. R. 129, 1016—1018 (diese Ber. 55 [1], 349, 1899) hatte der Verf. den Satz bewiesen: „Selbst in dem Falle, dass ein Vectorfeld nicht aus einem Potential stammt, ist die einzige Vektorencomponente, die auf einer gegebenen Oberfläche unstetig sein kann, die zu dieser Oberfläche normale Componente, wenn das Feld von einer und derselben Ursache herrührt.“ Wegen eines inzwischen gegen den Beweis erhobenen Einwandes liefert der Verf. jetzt nachträgliche Ausführungen, die er bei der erwähnten Veröffentlichung aus Mangel an Raum hatte weglassen müssen. *Lp.*

PAUL APPELL. Sur une forme générale des équations de la dynamique. Crelle's Journ. 121, 310—319, 1900 †.

Die LAGRANGE'schen Gleichungen sind nicht anwendbar, wenn gewisse Verbindungen durch nicht integrable Differentialrelationen ausgedrückt werden, oder wenn man Parameter einführt, die mit den Coordinaten durch nicht integrable Differentialrelationen verknüpft sind. Diese Schwierigkeit ist der Gegenstand verschiedener Untersuchungen gewesen, worüber der Verf. in der bei CARRÉ und NAUD jüngst veröffentlichten Schrift: „Les mouvements de roulement en dynamique“ eine genauere Bibliographie gegeben hat (vergl. diese Ber. 55 [1], 388, 1899). In der gegenwärtigen Abhandlung lehrt er die Bildung einer allgemeinen Form der Bewegungsgleichungen, die nicht den angedeuteten Ausnahmen unterliegt.

Hierzu genügt es, die Function $S = \frac{1}{2} \sum m J^2$ zu bilden, in der m die Masse jedes einzelnen der Systempunkte bezeichnet und J die absolute Beschleunigung dieses Punktes; diese Function S ist also aus den Beschleunigungen ebenso gebildet, wie die halbe lebendige Kraft aus den Geschwindigkeiten. Übrigens ist das Princip dieser Methode vom Verf. bekannt gegeben in C. R. 129, 317—320, 423—427, 459—460 (vergl. diese Ber. 55 [1], 385 ff., 1899). Wie aus den Berichten über diese Noten erhellt, liefern die Ableitungen von S nach den LAGRANGE'schen Parametern die neuen Bewegungsgleichungen. Dies wird an der Herleitung der Gleichungen für die Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt, sowie an derjenigen für die Bewegung eines Reifens erläutert. *Lp.*

P. APPELL. Sur une forme générale des équations de la dynamique et sur le principe de GAUSS. *Crelle's Journ.* 122, 205—208, 1900 †.

Wenn die Verbindungen eines reibungslosen Systems in endlichen Gliedern ausgedrückt werden können, und wenn man Parameter anwendet, die wirkliche Coordinaten sind, so sind die LAGRANGE'schen Gleichungen anwendbar. Wenn dagegen die Verbindungen sich nicht alle durch Beziehungen zwischen endlichen Gliedern ausdrücken lassen, so kann man nicht mehr die LAGRANGE'schen Gleichungen benutzen. Zur Hinschreibung der Bewegungsgleichungen genügt die Kenntniss der Kräftefunction U und der Function $S = \frac{1}{2} \sum m J^2$ (vergl. das vorangehende Ref.). Um zu entscheiden, ob es nicht allgemeinere Gleichungen als die LAGRANGE'schen geben könnte, nur abhängig von der halben lebendigen Kraft T und der Kräftefunction U , bildet der Verf. zwei verschiedene Systeme, in denen die Functionen T und U identisch sind, ohne dass die Bewegungsgleichungen übereinstimmen, und schliesst daraus die Unmöglichkeit der Existenz solcher hypothetischen Gleichungen. Der zweite Theil dieses Aufsatzes giebt bibliographische Nachweise zu dem analytischen Ausdrucke des GAUSS'schen Princip nach Mittheilungen von A. MAYER in Leipzig. *Lp.*

PAUL APPELL. Développements sur une forme nouvelle des équations de la dynamique. *Journ. de math.* (5) 7, 5—40, 1900 †.

In dieser Abhandlung giebt der Verf. die Behandlung ausgeführter Beispiele nach der von ihm aufgestellten neuen Form der Differentialgleichungen der Dynamik (vergl. die vorangehenden Berichte). Die beiden Vorzüge dieser Gleichungen bestehen darin, dass dieselben 1) auf alle Arten der Verbindungen anwendbar sind, sogar auf die Verbindungen, welche, wie die Rollbewegungen, durch nicht integrable Differentialrelationen ausgedrückt werden; 2) dass sie sich auch dann noch anwenden lassen, wenn man, statt die Definition der Lage eines Systems durch wirkliche Coordinaten auszudrücken, Parameter anwendet, die mit den Coordinaten durch nicht integrable Differentialrelationen verknüpft sind.

Nachdem zunächst die neuen Gleichungen nochmals aufgestellt sind und ihr Gebrauch im Allgemeinen erläutert ist, werden folgende Aufgaben der Reihe nach behandelt: Ebene Bewegung eines Massenpunktes in Polarcoordinaten. Ein dem KOENIG'schen Theoreme analoger Satz. Starrer Körper, der sich parallel zu einer festen Ebene bewegt. Starrer, um einen festen Punkt drehbarer Körper. Die EULER'schen Formeln. Fall, bei dem das Trägheits-

ellipsoid für den festen Punkt ein Umdrehungsellipsoid ist. Ein ganz freier Körper. Ein homogener, schwerer Umdrehungskörper, der auf einer festen horizontalen Ebene ohne Reibung gleitet. Ein homogener, schwerer Umdrehungskörper, der auf einer festen horizontalen Ebene rollt, ohne zu gleiten. Besondere Fälle. Bemerkung über die Gleichung der lebendigen Kräfte. *Lp.*

P. APPELL. Sur l'intégration des équations du mouvement d'un corps pesant de révolution roulant par une arête circulaire sur un plan horizontal; cas particulier du cerceau. Rend. Circ. mat. di Palermo 14, 1—6, 1900 †.

D. J. KORTEWEG. Extrait d'une lettre à M. APPELL. Rend. Circ. mat. di Palermo 14, 7—8, 1900 †.

Die Integration der Gleichungen des im ersten Titel angegebenen Problems wird auf die Integration einer linearen Differentialgleichung zweiter Ordnung und nachfolgende Quadraturen gebracht. Durchgeführt wird die Integration für den Fall eines Reifens, wo die Differentialgleichung leicht in die Form derjenigen für die GAUSS'sche hypergeometrische Reihe übergeführt werden kann.

KORTEWEG, der im Nieuw Archief (2) 4 ebenfalls die Aufgabe für den Reifen auf hypergeometrische Reihen gebracht hatte, berichtigt einen Rechenfehler in einer seiner Formeln und zeigt die Vortheile, welche aus einer von ihm angegebenen Transformation für besondere Fälle sich ergeben (vergl. diese Ber. 55 [1], 387 ff., 1899). *Lp.*

A. BRILL. Ueber ein Beispiel des Herrn BOLTZMANN zu der Mechanik von HERTZ. Jahresber. D. Math.-Ver. 8, 200—204, 1900 †.

Während BOLTZMANN im siebenten Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung die Bewegung einer vollkommen elastischen Kugel im Inneren einer Hohlkugel durch die Bewegung eines gewissen Stabsystems ersetzt hat, um im Sinne von HERTZ mit starren Verbindungen der Massen zu arbeiten, modificirt BRILL diese Anordnung derartig, dass er das von BOLTZMANN gewünschte Bild des elastischen Stosses von zwei Vollkugeln erhält. Im zweiten Theile des Vortrages wird dann aber ausgeführt, dass HERTZ kaum Stab- oder sonstige discrete Massensysteme gemeint habe, sondern wohl eine den Raum gleichförmig ausfüllende, in sich selbst verschiebbliche Materie, und es wird angedeutet, wie man mit einem solchen raumerfüllenden Zwischenmittel analytisch verfahren kann. In einem Zusatze setzt sich der Verf. mit den Ansichten aus ein-

ander, die **BOLTZMANN** in seinem Vortrage „Ueber die Entwicklung der Methoden der theoretischen Physik in unserer Zeit“ ausgesprochen hat. Lp.

ÉD. COLLIGNON. Problème de mécanique. Ass. franç. Boulogne 28, 40—59, 1900 †.

In einer Verticalebene zieht man zwei rechtwinklige Axen, die eine horizontal, die andere vertical. In dieser Ebene sei eine Curve gezeichnet. Die in dem Punkte M der Curve gezogene Tangente treffe die horizontale Axe OX in R ; ein schwerer Punkt gleite ohne Reibung auf MR mit der Anfangsgeschwindigkeit Null von M bis R . Die Zeitdauer T dieser Bewegung wird als eine Function $\varphi(y)$ der Ordinate y von M gegeben; die Curven zu finden. — Man berechnet leicht:

$$1. \quad ds = \sqrt{\frac{g}{2y}} \cdot \varphi(y) dy,$$

$$2. \quad dx = dy \sqrt{\frac{g}{2y} [\varphi(y)]^2 - 1}.$$

Die Integrationen dieser Gleichungen werden für verschiedene Annahmen von $\varphi(y)$ durchgeführt. Ferner wird auch die Aufgabe gelöst, das Minimum von T für einige gegebene Curven zu finden.

Lp.

HENRIK PETRINI. Ueber das Wirkungsgesetz der inneren Kräfte eines Körpers. Ann. d. Phys. (4) 3, 749—752, 1900.

Beweis des Satzes: „Wenn die Elemente eines homogenen, continuirlichen Körpers sich gegenseitig mit einer Kraft anziehen, deren Potential in der Form $V = dT \cdot dT' \cdot \varphi(r)$ geschrieben werden kann, so ist die nothwendige und hinreichende Bedingung dafür, dass die Anziehung zweier benachbarten endlichen Theile des Körpers eine endliche sei, diejenige, dass das Integral

$$P = \int_0^r r^2 \varphi(r) dr$$

endlich sei.“ (dT und dT' die Volumina der betrachteten Elemente, r ihr Abstand.) Lp.

B. GERN. Das Gesetz von der Unabhängigkeit der Kraftwirkungen und das Gesetz der relativen Bewegung. Vestnik opitnoj fiziki 1900, 197—200. [Beibl. 25, 97—98, 1901 †.]

„Die relative, unter Einwirkung irgend einer Kraft erfolgende Bewegung hängt weder vom Zustande der Ruhe oder Bewegung des gesammten Systems, noch von der Wirkung anderer Kräfte auf dasselbe ab.“

Ip.

CHAS. S. SLICHTER. The mechanics of slow motions. Science (N. S.) 11, 535—536, 1900†.

Um sehr langsam vor sich gehende Bewegungen (z. B. bei plastischen Körpern, wie Thon, nasser Sand, Wachs, Talg, Blei u. s. w., oder beim Wachsen der Pflanzen) dem Auge rasch vorzuführen, photographirt der Verf. das Object in passenden Zeitintervallen (Stunden, Tagen, Wochen) und bringt die erhaltenen Bilder in ein Kinetoskop, das nun die Bewegung auf wenige Secunden zusammengedrängt zeigt. In dieser Weise ist das Wachsthum zweier jungen Erbsen mit ihren Wurzeln verfolgt worden. Der Verf. verspricht sich von diesem Verfahren, ausser dem an sich interessanten Anblicke, noch manche Aufschlüsse über die Processe, deren Eigenschaften wegen der Langsamkeit der zu beobachtenden Bewegungen dem vergleichenden Blicke entgehen.

Ip.

ALEXANDER S. CHESSIN. On relative motion. Trans. Am. Math. Soc. 1, 116—169, 1900†.

Der gegenwärtig vorliegende erste Theil dieser Abhandlung handelt bloss von der Theorie der relativen Bewegung. Die Differentialgleichungen werden aus einem einzigen Grundprincipe hergeleitet, das in dem sogenannten „Theoreme von CORIOLIS“ verkörpert ist. Dasselbe ermöglicht nicht nur das Hinschreiben der Differentialgleichungen für die relative Bewegung unmittelbar nach den entsprechenden Gleichungen für die absolute Bewegung, sondern auch die Gewinnung von ebenso allgemeinen Gleichungen wie die bekannten für die absolute Bewegung (Cap. I und II). Wenn die Kräfte eine Potentialfunction haben, so reduciren sich die Gleichungen des Verf. auf die von KAMERLINGH ONNES (vergl. Fortschr. d. Math. 11, 658—662, 1879). Wenn ausserdem die Zwangsverbindungen die Zeit nicht explicite enthalten, kommen sie auf die Gleichungen von BOUVÉ zurück (Journ. de Math. (2) 8; diese Ber. 19, 19, 1863). Diese Gleichungen werden später (Cap. X) auf anderem Wege hergeleitet, und dann wird der Zusammenhang zwischen beiden Methoden ermittelt (Cap. XI).

Im III. Cap. wird der Begriff der Störungen in die Theorie der relativen Bewegung eingeführt, indem die Führungsbewegung

der störende Factor ist. Die so erhaltene Störungsfunction ist die Summe dreier Termen, von denen nur zwei von BOUR und KAMERLINGH ONNES wohl definirt waren, nämlich die Functionen K und L , während die Form und die mechanische Bedeutung des dritten, in dieser Abhandlung mit G_2 bezeichneten Terms unbestimmt, wenn nicht unbekannt blieb. Für die Function G_2 werden mehrere Ausdrücke gegeben, welche offen zeigen, dass ihre Existenz allein den Zwängen des Materials zuzuschreiben ist (Cap. V und VII), und dann wird die mechanische Bedeutung dieser Function aufgestellt (Cap. VIII und IX). Die Cap. IV und V enthalten einige nothwendige Digressionen über Coordinatentransformation. Die Formeln dieser beiden Capitel gestatten weitere Anwendungen. *Lp.*

J. H. H. GOODWIN. On the motion of a rigid four-dimensional body in four-dimensional space. *Mess. of Math.* (2) 28, 175—183, 1899 †.

Verf. dehnt die Betrachtungen über die Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt auf den vierdimensionalen Raum aus und findet, dass die Gleichungen dieser Bewegung eine einfache Form annehmen, wenn man sie auf bewegliche Axen bezieht, die fest im Körper sind und mit den Hauptaxen zusammenfallen. Vor der Aufstellung der Gleichungen werden einige der einfacheren Eigenschaften des vierdimensionalen Raumes analytisch untersucht; danach werden die sechs Bewegungsgleichungen abgeleitet, welche die Form haben:

$$(A + B) \frac{d\omega_{xy}}{dt} - (A - B)(\omega_{xz}\omega_{xy} + \omega_{xw}\omega_{wy}) = L_{xy},$$

entsprechend den sechs möglichen Rotationen.

Lp.

LORD KELVIN. Sur le mouvement d'un solide élastique traversé par un corps, agissant sur lui par attraction ou par répulsion. Traduit de l'anglais par C. RAVEAU. *Rapp. du congr. intern. de phys.* 2, 1—22, 1900 †.

Die Schrift ist nicht ein Bericht, sondern eine Abhandlung über das Problem der Bewegung, die im Innern eines unendlichen elastischen Körpers entsteht, wenn ein auf ihn durch Anziehung oder Abstossung wirkender Körper in dem von ihm eingenommenen Raume den Platz wechselt. „Es ist ein abstractes Problem der rein mathematischen Dynamik, ohne irgendwie auf den Gedanken einer physikalischen Anwendung hinzuweisen.... Wenn ich mich damit beschäftigt habe und es dem physikalischen Congresse vorlege, so

geschieht dies, weil es auf eine denkbare Erklärung der schlimmsten Schwierigkeit hinleitet, welche bis jetzt die Wellentheorie des Lichtes geboten hat, nämlich die Bewegung ponderabler Körper durch einen unendlichen, von einem elastischen Stoffe eingenommenen Raum.“ Das Wort Atom wird gebraucht, um eine ideale Substanz zu bezeichnen, die ein gegebenes nicht deformirbares Volumen einnimmt und auf den inneren und äusseren Aether durch Attraction oder Repulsion gemäss den alten, im achtzehnten Jahrhundert üblichen Ideen einwirkt. Zuerst wird der einfache Fall eines sphärischen Atoms vom Radius 1 untersucht mit sphärischen und concentrischen Oberflächen gleicher Dichte, und es wird unter Zugrundelegung des NEWTON'schen Gesetzes die Vertheilung der Dichte numerisch für gewisse Annahmen berechnet. Dann wird die Annahme gemacht, dass unser Atom in den vom Aether eingenommenen Raum geworfen und in einer gleichmässigen Bewegung mit der Geschwindigkeit v erhalten werde, die zunächst als unendlich klein im Verhältniss zu der Geschwindigkeit der Fortpflanzung vorausgesetzt ist, welche die Wellen constanten Volumens durch einen freien Aether annehmen, der durch keine andere Substanz als die des Aethers modificirt wird. Nachdem die Bahn eines von dem bewegten Atome verrückten Aethertheilchens bezüglich des umgebenden, fest angenommenen Aethers gefunden ist, wird die andere Frage gelöst betreffs der Bestimmung der Bahnlinie durch das als fest vorausgesetzte Atom hindurch, während in dem ganzen Raume ausserhalb des Atoms der Aether in Translationsbewegung begriffen ist. Als erste dynamische Frage wird dann die auf den zuerst behandelten Fall bezügliche Aufgabe behandelt, die totale kinetische Energie der Aethermenge zu finden, die in jedem Momente innerhalb des Atoms ist. Endlich werden diese Betrachtungen auf ein System von Atomen gleicher Art übertragen. In einem Zusatze, der aus mündlichen Bemerkungen aus der Sitzung vom 8. August in Paris entstanden ist, werden Ausblicke auf Ueberwindung noch vorhandener Schwierigkeiten und auf Anwendung dieser Betrachtungen besonders in der Elektrizitätslehre gegeben. *Lp.*

E. LACOUR. Formules elliptiques pour l'étude des mouvements de POINSOT. Ann. de l'Éc. Norm. (3) 17, 283—294, 1900 †.

Verf. stellt mit Hülfe der WEIERSTRASS'schen elliptischen Functionen die Formeln für die Rotation eines starren Körpers um seinen Schwerpunkt auf und nimmt mit diesen neuen Bezeichnungen die eine der von HERMITE (Sur quelques applications des fonctions

elliptiques, p. 25) angegebenen Methoden wieder auf, um aus den Gleichungen der Herpolhodie die Cosinus der Winkel abzuleiten, welche die im Körper befestigt gedachten Axen mit den im Raume fest liegenden Axen bilden. *Lp.*

T. LEVI-CIVITA. Sur l'instabilité de certaines solutions périodiques. C. R. 131, 170—173, 1900 †.

Die Arbeit bezieht sich auf die periodischen Lösungen gewisser von POINCARÉ und LIAPUNOW jüngst behandelter Differentialgleichungen der Dynamik, bezüglich eines kanonischen Systems mit zwei Freiheitsgraden. Die periodische Lösung in der vom Verf. angegebenen Form hängt von zwei charakteristischen Exponenten Null ab und von zwei anderen α und $-\alpha$. Wenn der reelle Theil von α nicht Null ist, so ist die Lösung instabil. Bei einem rein imaginären α nennt POINCARÉ die Lösung nach dem Vorgange der Engländer noch stabil. In der vorliegenden Note zeigt der Verf., dass, wenn die Zahl $\alpha/\sqrt{-1}$ mit der mittleren Bewegung $2\pi/T$ commensurabel ist, die Bewegung nicht stabil ist, und spricht die Vermuthung aus, dass die Annahme der Stabilität für ein rein imaginäres α daher überhaupt nicht gerechtfertigt sein dürfte. *Lp.*

P. G. TAIT. Centrobaric spherical surfaces distribution. Proc. Edinb. Math. Soc. 17, 68—69, 1899.

Geometrischer Beweis des Satzes: Wenn die Oberflächendichte einer Kugel sich umgekehrt verhält wie der Cubus des Abstandes von einem beliebigen Punkte eines Punktepaares, das in Bezug auf die Kugel durch Inversion des einen Punktes aus dem anderen entsteht, so erfolgt die Wirkung der über die Oberfläche vertheilten Masse auf alle äusseren Massen so, als ob die Kugelmasse in dem inneren Punkte verdichtet wäre, und auf alle inneren Massen so, als ob ein bestimmtes Multiplum jener Masse in dem äusseren Punkte concentrirt wäre (vergl. diese Ber. 52 [1], 239, 1896).

Gibson (Lp.).

E. ZERMELO. Ueber die Bewegung eines Punktsystemes bei Bedingungenungleichungen. Gött. Nachr. 1899, 306—310 †.

In der Abhandlung von A. MAYER, über welche in diesen Ber. 55 [1], 397, 1899 referirt ist, ist der Eindeutigkeitsbeweis der Lösung nur für die einfachsten Fälle erbracht worden. Dem Verf. gelingt dieser Nachweis auf Grund einer Bemerkung, auf deren Wichtigkeit er durch HILBERT aufmerksam gemacht wurde, dass

nämlich die Nebenbedingungen des Minimumproblems in Bezug auf die Unbekannten, die Beschleunigungen, sämtlich linear sind. *Lp.*

ÉMILE COTTON. Sur quelques mouvements à plusieurs paramètres et sur la théorie des vis principales d'inertie. Ann. de l'Éc. Norm. (3) 17, 9—20, 1900 †.

Verf. behandelt 1) die Bestimmung solcher Bewegungen mit n Parametern, bei denen das System der instantanen Schrauben in Bezug auf das bewegliche Triëder fest ist; 2) die Bestimmung der Bedingungen, unter denen die Hauptträgheitsschrauben eines starren Körpers in Bezug auf diesen Körper fest sind (Aufgabe von KOENIGS in *Leçons de cinématique*, p. 457). Von den verschiedenen Sätzen diene der folgende als Beispiel: Damit die Hauptträgheitsschrauben in Bezug auf den Körper fest seien, muss die Bewegung mit n Parametern eine Untergruppe der Gruppe der Bewegungen sein. *Lp.*

K. ZORAWSKI. Ueber gewisse Aenderungsgeschwindigkeiten von Linienelementen bei der Bewegung eines continuirlichen materiellen Systems. Erste Mittheilung. Krak. Anz. 1900, 367—374 †.

Verf. zieht für den dreifachen Raum eines derjenigen Probleme in Betracht, welche er in *Leipz. Ber.* 1900 (Juni) für die Ebene behandelt hat und welche mit der Gruppentheorie bei den infinitesimalen Transformationen zusammenhängen. Die Cosinus der Richtung, welche als Hauptrichtung bezeichnet wird, hängen von den Wurzeln einer cubischen Gleichung ab, der „charakteristischen Gleichung“. Je nach der Beschaffenheit der Wurzeln dieser charakteristischen Gleichung gelten mehrere Sätze. *Lp.*

MATTIA PUGLISI. Sul movimento di un punto non soggetto ad alcuna forza sopra un toro. Rend. Circ. mat. Palermo 14, 180—191, 1900 †.

Durch die Abhandlung von OTTO STAUBE „Ueber die Bewegung eines schweren Punktes auf einer Rotationsfläche“ (*Acta math.* 11; diese *Ber.* 44 [1], 187, 1888) ist der Verf. angeregt worden, die reibungslose Bewegung eines Massenpunktes, der keinen äusseren Kräften unterworfen ist, auf der Oberfläche eines Torus zu untersuchen, und befolgt dabei grösstentheils das von STAUBE für den Fall der Bewegung eines schweren Punktes auf Umdrehungsflächen vorgezeichnete Verfahren. Der gegenwärtige Aufsatz behandelt also ein neues Beispiel zu den Ueberlegungen, die der Verf. in seinem Artikel angestellt hatte: Sul movimento di un punto

pesante sopra una superficie di rivoluzione (Rend. Palermo 12, 312—321; diese Ber. 54 [1], 439, 1898). *Lp.*

W. DE TANNENBERG. Sur le mouvement d'un corps solide pesant autour d'un point fixe. Cas particulier signalé par M^{me} KOWALEWSKI. Mém. de Bordeaux (5) 3, 309—315, 1899†.

Bearbeitung eines Theiles der von JOUKOWSKY in der Moskauer Math. Samml. 19 (1896) veröffentlichten Abhandlung: Geometrische Interpretation des von S. v. KOWALEWSKI untersuchten Falles der Bewegung eines schweren starren Körpers um einen festen Punkt (vergl. Fortschr. d. Math. 26, 839—841, 1895). *Lp.*

P. SOMOFF. Ueber Gebiete von Schraubengeschwindigkeiten eines starren Körpers bei verschiedener Zahl von Stützflächen. ZS. f. Math. u. Phys. 45, 245—306, 1900†.

Schluss der Arbeit, über deren ersten Theil in diesen Ber. 53 [1], 361, 1897 referirt ist. Damals wurden die Untersuchungen von Gebieten aller möglichen Schraubenaxen, wie der Richtung so auch der Lage nach, bei verschiedener Zahl von Stützflächen, die Bestimmung der Bedingungen, bei welchen sich diese Gebiete möglichst zusammenziehen und endlich die Bestimmung der kleinsten Zahl von Stützflächen, welche den Körper festlegen können, und der dazu nöthigen und hinreichenden Bedingungen ausser Betracht gelassen. In der vorliegenden Arbeit werden diese Fragen in möglichst allgemeiner Weise beantwortet.

Wir müssen darauf verzichten, in diesem Referate den Gedankengang der Untersuchung wiederzugeben. Um das eine Hauptergebniss derselben verständlich zu machen, schicken wir die Erklärung derjenigen Lage von vier Stütznormalen voraus, welche der Verf. Opposition der letzteren nennt. Die geometrische Bedingung dafür besteht darin, dass auf der Parameterkugel der negative Endpunkt einer jeden Stütznormalenrichtung innerhalb des sphärischen Dreiecks liegen muss, dessen Ecken durch die positiven Endpunkte der anderen drei Normalenrichtungen gebildet werden. Danach wird der folgende Satz zu verstehen sein (S. 301—302):

Die kleinste Zahl von Stützflächen, bei welcher die Festlegung eines starren Körpers möglich ist, ist sieben. Diese Festlegung wird unter folgenden Bedingungen erreicht: 1) Unter den Stütznormalen müssen sich vier solche vorfinden, dass sie eine Opposition bilden. 2) Die drei übrigen Normalen müssen solche Richtungen haben, dass auf der Parameterkugel die negativen Endpunkte ihrer

Richtungen im Gebiete eines sphärischen Dreiecks liegen, welches die positiven Endpunkte der Richtungen dreier von den vier ersten Normalen zu seinen Ecken hat. 3) Wenn man vier Determinanten sechsten Grades aus den Coordinaten von Stütznormalen auf solche Weise bildet, dass dort jedes Mal die Coordinaten derjenigen drei Normalen sich vorfinden, welche die Ecken des oben genannten Dreiecks bestimmen, so müssen zwei von diesen Determinanten das entgegengesetzte Zeichen von dem der zwei anderen haben.

Alles Gesagte zusammenfassend, findet der Verf. im Schlussparagraphen seiner Arbeit: 1) Wenn vier von den sieben Stützflächen den für die Opposition nöthigen Bedingungen genügen, so werden vier oder sechs oder acht Gruppen von vier Stütznormalen in Opposition sein. 2) Im ersten dieser Fälle kann die Festlegung des starren Körpers durch sieben Stützflächen erreicht werden; dann müssen die im obigen Satze gegebenen Bedingungen erfüllt werden. 3) Dieser Fall der Festlegung ist bei sieben Stützflächen der einzige mögliche; in den zwei anderen Fällen können die möglichen Schraubenachsen nicht wirklich verschwinden.

Die kleinste Anzahl von Stützflächen, bei welcher die Festlegung des starren Körpers erreicht werden kann, ist mithin sieben.

Ip.

DOMENICO DE FRANCESCO. Sul moto spontaneo di un corpo rigido in uno spazio di curvatura costante. Atti di Torino 35, 34—38, 387—389, 1900 †.

Ergänzung der Abhandlung von HEATH: „On the dynamics of a rigid body in elliptic space“ (Phil. Trans. 175, 316 ff.; Titel: diese Ber. 40 [1], 314, 1884). HEATH hatte für die Differentialgleichungen der fraglichen Bewegung statt der allgemeinen Lösung, die sechs willkürliche Constanten enthalten muss, eine particulare mit nur vier Constanten gefunden. Verf. vervollständigt im ersten Artikel die HEATH'sche Betrachtung durch den Nachweis eines vierten, von seinem Vorgänger nicht bemerkten Integrals, unter Benutzung eines Theorems von VOLTERRA („Sopra una classe di equazioni dinamiche“ in Atti di Torino 33, 474—475; diese Ber. 55 [1], 391 ff., 1899). In dem zweiten Artikel wird das Verfahren von HEATH, welches das Problem durch Berechnung der sechs Winkelgeschwindigkeiten nur zur Hälfte löst, weiter noch dadurch vervollständigt, dass der Verf. die sechs Parameter zu bestimmen sucht, welche in jedem Augenblicke die Lage des Körpers festlegen. Die sechs in der ersten Note aus neuen Differentialgleichungen berechneten Integrale sind

nicht unabhängig von einander, kommen vielmehr auf nur vier zurück. Die beiden fehlenden werden in dem zweiten Aufsätze gefunden.

Lp.

J. JUNG. Synthetische Betrachtung eines in sich bewegten Fadens.

ZS. f. Math. u. Phys. 45, 39—42, 1900†. [Beibl. 24, 375—376, 1900†.

Geometrische Behandlung der Frage nach demjenigen System von unendlich kleinen Kräften, welche, in den Elementen eines Fadens von beliebiger Curvenform normal angreifend, vermöge der Verbindung ihrer Angriffspunkte durch den Faden einander stets das Gleichgewicht halten. Das fragliche Kräftesystem ist kein anderes als das der Fliehkräfte.

Lp.

G. FLOQUET. Sur le mouvement d'un fil dans l'espace. C. R. 130, 1745—1748; 131, 27—30, 1900†.

Unter gleichem Titel hatte der Verf. in C. R. 115, 499—502 (diese Ber. 48 [1], 242, 1892) die allgemeinen Gleichungen der Bewegung eines Fadens aufgestellt, bezogen auf ein mit der Curve verbundenes Coordinatensystem, das aus der Tangente, der Hauptnormale und der Binormale gebildet wird. Von den damals versprochenen Anwendungen werden jetzt einige behandelt. Zunächst wird die Frage erörtert, ob es eine Bewegung giebt, die durch das Gleiten des Fadens längs einer Schraubenlinie sich darstellen lässt, während diese letztere eine geradlinige Translationsbewegung ausführt, parallel zu den Erzeugenden des zugehörigen Cylinders. Indem die Componenten der auf die Einheit der Masse des Fadens einwirkenden Kraft als nur von der Geschwindigkeit abhängig angenommen werden, ergibt sich, dass eine derartige Bewegung auf unendlich viele Arten bestehen kann. Wenn die nach der Hauptnormale gerichtete Componente nicht Null ist, entsteht die Bewegung nur auf einem Cylinder, dessen senkrechter Querschnitt eine logarithmische Spirale ist; wofern dagegen jene Componente Null ist, so ist die Bewegung auf einem Cylinder von beliebigem Querschnitt möglich. In der zweiten Note wird der Satz bewiesen: Wenn ein Faden sich unter Annahme der Gestalt einer ebenen Curve so bewegt, dass die Geschwindigkeiten seiner Punkte alle zum Faden normal sind, so erzeugt er, wenn keine binormale Kraft auf das Fadenelement einwirkt, stets eine Umdrehungsfläche: seine verschiedenen Lagen fallen mit den Meridianen zusammen, und seine Punkte beschreiben die Parallelkreise mit gleichförmiger Bewegung. An einem besonderen Beispiele ergibt sich wiederum die Möglichkeit von unendlich vielen solchen Bewegungen.

Lp.

G. FLOQUET. Sur les équations du mouvement d'un fil en coordonnées quelconques. C. R. 131, 97—100, 1900 †.

Die Gleichungen für die Bewegung eines Fadens werden zuerst in die LAGRANGE'schen Variabeln transformirt und mit Hülfe der Function $H = \frac{1}{2} m V^2$ ausgedrückt; danach wird die von APPELL eingeführte Function $S = \frac{1}{2} m J^2$ zu gleichem Zwecke benutzt. Endlich werden diese Gleichungen auf die erste Ordnung zurückgeführt; die Form entspricht der canonischen, hängt jedoch von zwei Functionen Φ, Π der variablen Parameter ab. Es sind dies folgende Gleichungen:

$$\begin{cases} \frac{\partial p_i}{\partial t} + \frac{\partial \Phi_i}{\partial q_i} = \frac{\partial r_i}{\partial s} + \frac{\partial \Pi}{\partial q_i}, \\ \frac{\partial q_i}{\partial t} = \frac{\partial \Phi}{\partial q_i}, \quad \frac{\partial q_i}{\partial s} = \frac{\partial \Pi}{\partial t_i}, \end{cases} \quad (i = 1, 2, 3)$$

$$T = \Pi(q_1, q_2, q_3, r_1, r_2, r_3, t),$$

wo T die Spannung bedeutet.

Lp.

G. FLOQUET. Sur les équations intrinsèques du mouvement d'un fil et sur le calcul de sa tension. C. R. 131, 666—668, 1900 †.

ROUTH hat in seinem Buche „Advanced rigid dynamics“, Bd. II, für manche Fälle eine Differentialgleichung gegeben, die unter besonders angegebenen Bedingungen die Berechnung der Spannungen eines Fadens ermöglicht, der von äusseren bekannten Kräften beansprucht wird. Verfasser zeigt, dass man leicht eine Gleichung erhalten kann, die auf alle Fälle passt, in denen der Faden, wenn er keiner allgemeinen Verbindung unterliegt, eine beliebige Bewegung im dreidimensionalen Raume ausführt. Im zweiten Theile der Note wird dann der Fall näher betrachtet, in welchem der Faden sich reibungslos auf einer festen Oberfläche bewegt. *Lp.*

MATTIA PUGLISI. Sulle formole per la composizione di più movimenti finiti. Rend. Circ. mat. Palermo 14, 225—255, 1900 †.

In der Abhandlung: „Formole per la composizione di più movimenti finiti“ (Annali di Mat. (2) 26, 101—112, 1898) hat MARCOLONGO einige Sätze ausgesprochen und allgemeine Formeln gegeben betreffs der Zusammensetzung mehrerer Rotationen um Axen, die sich schneiden oder auch nicht, und betreffs der Zusammensetzung mehrerer Schraubenbewegungen. Zwar ist dort die Methode angedeutet, die zur Untersuchung gedient hat; allein die Beweise fehlen im Allgemeinen. Da nun die Herleitung mancher

Formeln nicht auf der Hand liegt, so giebt der Verfasser hier willkommene Ergänzungen zu jener Arbeit, entwickelt u. a. die Beweise der verschiedenen Sätze und Formeln. *Lp.*

J. H. MICHELL. The uniplanar stability of a rigid body. *Mess. of Math.* (2) 30, 35—40, 1900†.

Der betrachtete Körper ist als eine starre ebene Scheibe von zwei Dimensionen zu denken, die genöthigt ist, in einer gegebenen Ebene zu bleiben. Die einwirkenden Kräfte bilden ein willkürliches System, von dem jedes Glied sowohl in Grösse als auch in Richtung nach irgend einer vorgeschriebenen Art sich ändern kann, wenn die Scheibe sich bewegt, für eine gegebene Lage der Scheibe aber gegeben ist. Die Betrachtungen beziehen sich auf die beiden Fälle, wenn die Scheibe einen Grad der Freiheit oder zwei Freiheitsgrade besitzt. Die Ergebnisse, welche in Formeln ausgedrückt sind, lassen sich hier nicht kurz wiedergeben. *Lp.*

FRITZ KÖTTER. Ein bemerkenswerther Zusammenhang zwischen der Statik biegsamer, unausdehnbarer Flächen und der Lehre von der Bewegung eines Körpers in einer Flüssigkeit. *Crelle's Journ.* 121, 300—309, 1900†.

Die Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit lässt sich für den Fall, dass die lebendige Kraft die Form derjenigen in dem von CLEBSCH entdeckten integrablen Falle hat, durch Thetafunctionen zweier Argumente ausdrücken. Die Darstellung der drehenden Bewegung ist äquivalent mit der des Rollens einer Ebene auf der kegelförmigen Gleichgewichtsfigur eines homogenen, aus einem biegsamen, unausdehnbaren Material gefertigten Flächenstückes, welches sich auf einem Kegelschnittsector abwickeln lässt, vorausgesetzt, dass der Scheitel des Sectors im Mittelpunkte des Kegelschnittes liegt und zwischen den Constanten des Kegelschnittes und der lebendigen Kraft eine gewisse Bedingungsgleichung besteht. Lässt man den Kegelschnittsector auf der Gleichgewichtsfigur rollen, so entsprechen den drei Hauptaxen des Körpers die beiden Axen des Kegelschnittes und die Normale. Beim hydrodynamischen Problem sind die beiden Argumente der Thetafunctionen ganze lineare Functionen der Zeit. Das gilt auch von der rollenden Bewegung der Ebene auf der Gleichgewichtsfigur, wenn über den zeitlichen Verlauf der Bewegung die Festsetzung getroffen wird,

dass die horizontale Projection des in der Gleichgewichtsfigur enthaltenen Stückes der momentanen Drehaxe in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume durchstreicht. *Lp.*

FRANCIS A. TABLETON. An introduction to the mathematical theory of attraction. 8°. XII u. 290 S. London, Longmans, Green and Co., 1899.

Das Buch besitzt kaum irgend welche besonderen Eigenschaften, die hervorzuheben wären. Man vergleiche die Anzeige in *Nature* 59, 604. *Gibson (Lp.).*

J. H. POYNTING. Recent studies in gravitation. *Nature* 62, 403—408, 1900 †.

Vortrag in der Royal Institution, der einen guten Ueberblick über die Arbeiten zur Bestimmung der Gravitationsconstante und überhaupt der Gravitation giebt. *Lp.*

H. A. LORENTZ. Considerations on gravitation. Versl. K. Ak. van Wet. Proc. Amsterdam 2, 559—574, 1900 †.

Im ersten Theile der Abhandlung wird der Versuch gemacht, die Gravitationskraft aus der Annahme eines Zustandes des Aethers herzuleiten. Der Verf. nimmt an, jedes Theilchen wägbarer Materie bestehe aus zwei Ionen mit gleichen, entgegengesetzten Ladungen, oder enthalte zwei solcher Ionen, und die Gravitation sei das Resultat der an diesen Ionen vom Aether ausgeübten Kräfte. Nimmt man ferner an, dass elektrische Schwingungen von äusserst kleiner Wellenlänge den Aether durchziehen, so erhebt sich die Frage, ob darin die mögliche Ursache der Gravitation zu suchen sei, welche Einwirkung dadurch nämlich auf die Ionen ausgeübt werden würde. Die genauere mathematische Untersuchung führt jedoch zu einem negativen Ergebnisse. „Der Umstand, dass diese Anziehung nur bestehen könnte, wenn in der einen oder der anderen Weise elektromagnetische Energie stetig verschwände, ist eine so ernste Schwierigkeit, dass alles Vorgebrachte nicht als Quelle einer Erklärung für die Gravitation erachtet werden kann. Das ist nicht einmal der einzige erhebbare Einwand. Wenn der Mechanismus der Gravitation in Schwingungen bestände, die den Aether mit der Lichtgeschwindigkeit durchqueren, so müsste die Gravitation durch die Bewegung der Himmelskörper in einer viel höheren Ausdehnung abgewandelt werden, als man nach astronomischen Beobachtungen zuzulassen berechtigt ist.“

Im zweiten Theile zieht der Verf. Folgerungen aus einer Annahme, die er selbst als eine Modification der von MOSSOTTI, WILHELM WEBER und ZÖLLNER verfolgten Gedanken bezeichnet. Aus den Zahlenbeispielen, die für die Störungen der Planeten, insbesondere des Mercur, berechnet werden, ergibt sich, dass die vorgeschlagene Modification des NEWTON'schen Gesetzes die beobachtete Ungleichheit in der Länge des Perihels nicht ergibt; sonst aber spreche nichts gegen die aufgestellten Formeln. Die Ueberlegungen zeigten also, dass die Schwere solchen Actionen zugeschrieben werden könnte, die mit keiner grösseren Geschwindigkeit als der des Lichtes fortgepflanzt werden. *Lp.*

W. WIEN. Ueber die Möglichkeit einer elektromagnetischen Begründung der Mechanik. Arch. Néerl. (2) 5, 96—107, 1900 †.

Die HERTZ'sche Mechanik scheint dem Verf. dafür ersonnen zu sein, nicht nur die mechanischen, sondern auch die elektromagnetischen Erscheinungen zu umspannen. In Anknüpfung an H. A. LORENTZ, der jüngst in einer Abhandlung der Amsterdamer Akademie (31. März 1900) die Gravitation auf elektrische Anziehungen zurückzuführen gesucht hat, aber über den LORENTZ'schen Standpunkt hinausgehend, unternimmt der Verf. den Versuch, umgekehrt die elektromagnetischen Grundgleichungen als die allgemeineren zum Ausgangspunkte zu nehmen und aus ihnen die mechanischen zu folgern. Wir entnehmen folgende Sätze dem Schlusse der im bezeichneten Sinne entworfenen Skizze:

„Wir haben auf diese Weise das erste und zweite Bewegungsgesetz erhalten. Denn wenn keine äussere Kraft wirkt, so ist das Trägheitsgesetz einfach das Gesetz der Erhaltung der elektromagnetischen Energie, und das zweite NEWTON'sche Gesetz sagt hier aus, dass die während dt von der Kraft geleistete Arbeit gleich der entsprechenden Aenderung der elektromagnetischen Energie ist. Das dritte NEWTON'sche Gesetz, das die Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung behauptet, gilt für alle elektrostatischen Kräfte zwischen elektrischen Quanten. Die mechanischen Kräfte müssen von unserem Standpunkte aus mit solchen Kräften identificirt werden. Da wir die Annahme ruhenden Aethers machen, so gilt das Gesetz für die allgemeinen elektromagnetischen Kräfte nicht. Der Satz vom Parallelogramm der Kräfte ist in unseren Grundlagen insofern enthalten, als er für elektrische Polarisationen und für die zwischen zwei elektrischen Quanten wirkenden Kräfte gilt. Was schliesslich die festen Verbindungen anlangt, die zwischen mehreren elektrischen

Massen existiren können, so würde es solche von unserem Standpunkte aus nicht geben. Es können nur Kräfte auftreten, die sich gegenseitig im Gleichgewichte halten.“ *Lp.*

J. JOS. GILLES. Die Gravitation der kleinsten Massentheilchen. gr. 8^o. 42 S. Essen, G. D. Baedeker.

Der Verf. vertritt die Ansicht, dass die Kraft die letzte und wahre Ursache sei, ein Seiendes, dessen Wesen in seinem Thätigsein bestehe, ein Thätigseiendes. Die Welt ist ein Ganzes mit unendlichem, innerem Reichthum, von unendlichem Inhalt, die Einheit einer Unendlichkeit. Die Gravitation ist die Thatsache der Einheit des unendlichen Alls, das Gravitationsgesetz das äussere Gewand ihrer unendlichen Thätigkeit. — Für den Verf. ist also die Gravitation etwas thatsächlich Gegebenes, nicht weiter zu Erklärendes; somit bekennt er sich zu dem extremsten Standpunkte derer, welche die Gravitation als eine *qualitas occulta* der Atome ansehen. Als seine Aufgabe sieht er es an, alle Erscheinungen der Bewegung, welche in der Natur beobachtet werden, alle Kräfte, die mit anderen Namen belegt sind, auf diese eine Urkraft zurückzuführen. Die einzigen Veröffentlichungen des Verf., über welche in diesen Ber 29 [1], 138, 1873 referirt ist, sind drei Artikel in der ZS. f. Math. 18, 123—141, 517—520, 601—609. In der gegenwärtigen Broschüre führt er noch an: das Programm des Düsseldorfer Gymnasiums von 1880, des Essener Gymnasiums von 1881, einen Aufsatz in den Blättern für das bayerische Gymnasialschulwesen 18 und einen in der Gaea 22. Die vorliegende Schrift ist wohl als eine zusammenfassende Darstellung dieser vorangehenden Arbeiten zu betrachten und scheint nur in den Abschnitten IV bis VIII neue Berechnungen zu bringen. Die Titel der Abschnitte sind: I. Die Gravitation ist die Grundthätigkeit des Seienden. II. Die Zurückführung der Cohäsion auf die Gravitation und der innere Bau der festen Körper. III. Die Anziehung einer Molecülreihe. IV. Anziehung einer materiellen Ebene. V. Anziehung einer materiellen Schicht. VI. Die Dichtigkeit der Atome und die chemische Verwandtschaft. VII. Die Auflösung der Kometen und die Entstehung der kleinsten Massengebilde. VIII. Die Schmelz- und Dampfwärme.

Lp.

REGINALD A. FESSENDEN. Inertia and gravitation. Science (N. S.) 12, 325—328, 1900†.

Der Artikel ist ein Auszug aus einer grösseren Arbeit, deren

Veröffentlichung in Aussicht gestellt wird. Nach einer Uebersicht über die Ansichten, welche Verf. in seinen Schriften seit 1891 entwickelt hat, fasst er seine neue Theorie in dem folgenden Satze zusammen: „Die Trägheit der Materie rührt von der elektromagnetischen Inducirung der corpuscularen Ladungen her, und die Gravitation rührt von der Dichtigkeitsänderung des die Corpuskeln umgebenden Aethers her, indem diese Dichtigkeitsänderung eine secundäre, aus den elektrostatischen Spannungen der corpuscularen Ladungen entspringende Wirkung ist.“ *Lp.*

REGINALD A. FESSENDEN. A determination of the nature and velocity of gravitation. *Science* (N. S.) 12, 740—759, 1900 †.

Als Nachtrag zu der Abhandlung „The nature of the electric and magnetic quantities“ (*Phys. Rev.* Januar 1900) verfasst, ist der Artikel der Vorläufer einer vom Verf. geplanten ausführlicheren Arbeit über die Theorie der Gravitation. Da die Vollendung dieser Arbeit aber vorläufig auf Jahre hinausgeschoben ist, so entwickelt der gegenwärtige Aufsatz unter fortwährender Verweisung auf frühere Schriften des Verf. aus dem Gebiete der Elektrizitätslehre diejenigen Ueberlegungen, welche ihn zum Ziele geführt haben und in denen er sich der Hilfsmittel der „qualitativen Mathematik“ bedient. Er gelangt zu dem Schlusse: „Hieraus können wir den Werth der „compressionalen oder gravitationalen Welle“ berechnen und finden ihn angenähert zu $5 \cdot 10^{35}$ cm in der Secunde.“ . . . „Wir können unsere Schlüsse wie folgt zusammenfassen: Der Aether selbst ist ein zusammengesetzter Körper mit einer Structur, deren elastische Eigenschaften denen des Gummis analog sind.“ *Lp.*

W. S. FRANKLIN. The electrical theory of gravitation. *Science* (N. S.) 12, 887—890, 1900 †.

Der Verf. begründet die Bedenken, welche für ihn und alle von ihm befragten Physiker gegen die Annahme der von FESSENDEN in den vorstehenden Schriften entwickelten Anschauungen bestehen. Zunächst bemängelt er die Anwendung der nach Lord RAYLEIGH's Vorbild (*Investigation on capillarity*, *Phil. Mag.* (5) 48; diese *Ber.* 55 [1], 504, 1899) benutzten „qualitativen Mathematik“, wobei der Verf. eine als Factor hinzuzufügende unbekannte und nicht erkennbare Function unbeachtet gelassen hätte. Danach werden die jetzigen Anschauungen der Physiker über die Constitution der Materie und die Natur von Trägheit und Gravitation kurz dargestellt, woraus hervorgehe, dass blosse Aethercompression allein zur Erklärung der

Gravitation nicht ausreiche. „Wenigstens muss die Compressionsenergie nicht einfach dem Quadrate der resultirenden Feldintensität proportional sein; denn in diesem Falle würde die Compressionsenergie nicht unterscheidbar sein von der Verdrehungsenergie, die zu der gewöhnlichen elektrischen Anziehung und Abstossung Anlass giebt.“

Lp.

C. V. BOYS. La constante de la gravitation. Traduit de l'anglais par H. BÉNARD. Rapp. du congr. intern. de phys. 3, 306—349, 1900†.

Dieser dem Pariser internationalen Physikercongresse erstattete Bericht verbreitet sich über alle bisher zur Bestimmung der Gravitationsconstante benutzten Methoden. Im ersten Theile wird die „Methode der irdischen Massen“ kurz besprochen, wegen weiterer Einzelheiten aber auf die Schrift von POYNTING verwiesen: „The mean density of the Earth“ etc. (vgl. diese Ber. 50 [1], 292—293, 1894). Ref. erlaubt sich die Bemerkung, dass der Verf. wohl in Folge seines Vertrauens auf die POYNTING'sche Darstellung es verabsäumt hat, die neueste hierher gehörige Arbeit von E. D. PRESTON nachzutragen: „Mean density of the Earth“ in Bull. Phil. Soc. Wash. 12, 369—395 (diese Ber. 53 [1], 318, 1897). Ebenso sind bei der „Anziehung durch eine concentrische Schicht“ die „Untersuchungen über den Zusammenhang der Schwere unter der Erdoberfläche mit der Temperatur“ von R. v. STERNECK übersehen worden (diese Ber. 55 [1], 361, 1899). An dieser Stelle hätte auch die Note von BERGET erwähnt werden können: „Détermination expérimentale de la constante de l'attraction universelle, ainsi que de la masse et de la densité de la Terre“ (C. R. 116, 1501—1503; diese Ber. 49 [1], 303, 1893). Der dann folgende Theil, betitelt: „Laboratoriumsversuche“ (S. 313—349) bildet den Hauptgegenstand des Berichtes, dessen erster Abschnitt die Experimente mit der Torsionswage behandelt (S. 314—332), während der zweite die Methode der gewöhnlichen Wage erörtert. Die älteren Versuche von CAVENDISH, REICH, BAILY, CORNU und BAILLE werden kurz geschildert; sehr eingehend berichtet wird über die eigenen Versuche des Verf. (S. 317—324). Die Messungen von BRAUN und EÖTVÖS werden beschrieben, und zuletzt wird der Vorschlag von BURGESS (diese Ber. 55 [1], 356, 1899) in Erwägung gezogen. Bei der Darstellung der Methode der Wägungen auf der gewöhnlichen Wage wird über die Messungen von JOLLY und POYNTING auf S. 334—337 referirt; in grösserer Ausführlichkeit (S. 337—345) über die von RICHARZ und KRIGARMENZEL, endlich über die Methode von WILSING. Auch das von

GERSONUN vorgeschlagene Verfahren (diese Ber. 55 [1], 359, 1899) wird zuletzt kritisch betrachtet. Wir brauchen nur auf die betreffenden Stellen dieser Berichte zu verweisen, wo über die Arbeiten referirt ist, ohne hier auf die Besonderheiten der Methoden einzugehen. Der Verfasser des Berichtes hat überall mit Freimuth seine kritischen Gedanken zu den einzelnen Methoden ausgesprochen. Wie er selbst am Schlusse sagt, ist er in Folge dessen auf Gegenkritiken gefasst gewesen, die auch schon veröffentlicht sind (vergl. das folgende Referat). *Lp.*

O. KRIGAR-MENZEL und F. RICHARZ. Bemerkungen zu dem auf dem internationalen Congress zu Paris von Herrn C. V. BOYS erstatteten Bericht über die Gravitationsconstante. Phys. ZS. 2, 135—136, 1900 †. Naturw. Rundsch. 15, 552, 1900 †.

Bericht über einen von F. RICHARZ auf der Naturforscherversammlung in Aachen gehaltenen Vortrag. Die Bemerkungen beziehen sich auf das anzuwendende Rechnungsverfahren, auf die Fehlerquellen, die bei Anwendung kleiner Massen in den Versuchen von P. BRAUN und BOYS aus der Unsicherheit der Massen- und Längenbestimmung entstehen, endlich auf den Einfluss, den der Erdmagnetismus in den Versuchen von POYNTING und denen der Verf. vielleicht auf paramagnetische Massen ausgeübt haben kann. Interessant ist der Hinweis auf die Uebereinstimmung der nach gleicher Methode erzielten Resultate, auf die Abweichungen der nach verschiedenen Methoden erhaltenen Zahlen. Hier ist noch erst Uebereinstimmung herzustellen. *Lp.*

MARCEL BRILLOUIN. Constante de la gravitation universelle. Sur une cause de dissymétrie dans l'emploi de la balance de CAVENDISH. C. R. 131, 1293—1296, 1900 †.

In Wied. Ann. 59, 354 ff. (vergl. diese Ber. 52 [1], 249 ff., 1896) hat EÖTVÖS gezeigt, dass ein horizontaler, geradliniger Hebel, der um eine durch sein Centrum gehende verticale Axe drehbar ist und an seinen Enden kleine gleiche, in demselben Niveau liegende Massen trägt, im Felde der Schwere einem Kräftepaare unterliegt, das ihn in die Richtung der Krümmungslinie des grössten Krümmungsradius bringt (oberhalb einer Berührungsebene des geodätischen Umdrehungsellipsoids in die Richtung EW). Verf. berechnet den Einfluss dieser Ursache auf das Experiment von CAVENDISH und hebt zwei Sätze hervor: Da der Torsionscoefficient des Drahtes von der Temperatur abhängt, so wandert der Nullpunkt des

CAVENDISH'schen Hebels, wenn die Temperatur sich ändert; er nähert sich der freien stabilen Orientirung, wenn die Temperatur steigt. Die Dissymmetrie der Ausschläge nach rechts und nach links lässt den Torsionswinkel des Drahtes beim Nullpunkte erkennen; wie dieser Winkel, so nimmt auch die Dissymmetrie bei steigender Temperatur zu, und zwar in demselben Verhältniss. *Lp.*

V. STROUHAL. Die Bestimmung der relativen Masse der Erde und der Sonne auf physikalischer Basis. (Stanovení relací hmoty země a slunce na základě fyzikálních.) (Böhmisch). Časopis 30, 1900.

Zuerst wird die Relation $kM = (2C)^2$ abgeleitet, wobei k die Gravitationsconstante, M die Sonnenmasse bedeuten, $2C$ ist die mittlere Flächengeschwindigkeit, ausgedrückt in der Einheit des Radius und bezogen auf den mittleren Sonnentag. Für $M = 1$ folgt einfach $k = (2C)^2$. Hierauf wird die Gravitationsconstante k physikalisch bestimmt $= 6,69 \cdot 10^{-8} \frac{\text{cm}^3}{\text{g-sec}^2}$, dann auch astronomisch bestimmt $= 2,959 \cdot 10^{-4} \frac{\odot d^2}{a^3}$, wobei \odot die Sonnenmasse und d den mittleren Sonnentag bezeichnen. Durch Vergleichung beider Bestimmungsarten wird die Gleichung erhalten:

$$\frac{6,69 \cdot 10^{-8}}{2,959 \cdot 10^{-4}} = \left(\frac{a}{\text{cm}}\right)^3 \cdot \frac{\odot}{g} \cdot \left(\frac{d}{\text{Sec}}\right)^2.$$

Für $\frac{a}{\text{cm}}$ wird der Werth $149501 \cdot 10^8$ angenommen, dann für

$\frac{\odot}{g}$ gesetzt $= \frac{\odot}{\delta} \cdot \frac{\delta}{g}$, wobei δ die Erdmasse bedeutet. $\frac{\delta}{g}$ wird $= 5,9579 \cdot 10^{27}$ berechnet, worauf aus der Gleichung der Werth $\frac{\odot}{\delta} = 332310$ folgt. Gs.

ALFONSO SELLA. Sur une nouvelle méthode proposée par M. GERSCHUN de détermination de la densité de la Terre. Arch. sc. phys. et nat. (4) 10, 322—328, 1900 †.

Die Note kritisiert den von GERSCHUN in C. R. 129, 1013—1015 gemachten Vorschlag, über den in diesen Ber. 55 [1], 359—360, 1899 referirt ist. Zunächst wird darauf hingewiesen, dass die feste Kugel, welche in der Nähe des Flüssigkeitsspiegels sich befindet, und die Flüssigkeit selbst auf verschiedenen Potentialen sind, und dass nach einer anderen Veröffentlichung des Verf. (Rend. Lincei

9 [2], 80, 1900) dadurch eine ähnliche Deformation der Flüssigkeitsoberfläche erzeugt wird wie durch die Gravitation. Daher muss dafür gesorgt werden, dass die elektrische Einwirkung, die von derselben Grössenordnung sein kann wie die der Schwere, eliminiert werde. Sodann wird gezeigt, dass die Ausdehnung der Deformation der Oberfläche so gering ist, dass die von GERSCHUN angegebenen optischen Messungen kaum Aussicht auf Erfolg bieten. *Lp.*

R. BOURGEOIS. Répartition de l'intensité de la pesanteur à la surface du globe. Rapp. du Congr. intern. de phys. 3, 350—370, 1900 †.

Dieser für den Pariser internationalen Congress der Physiker geschriebene Bericht soll den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse über die Vertheilung der Schwere an der Erdoberfläche darstellen. Wenn nun aber schon der erste Theil, der einen kurzgefassten historischen Ueberblick über die Beobachtungen und Methoden bringt, nicht gerade befriedigen kann, so kann der zweite Theil, welcher die Resultate geben will, in seiner einseitigen Berücksichtigung französischer und allenfalls englischer Arbeiten und in seiner absoluten Vernachlässigung aller übrigen Leistungen, so unter anderem der österreichischen, die auf Betreiben von R. v. STERNECK erlangt sind, jedenfalls nicht als vollständig bezeichnet werden. *Lp.*

ROBERT v. STERNECK. Untersuchungen über den Zusammenhang der Schwere unter der Erdoberfläche mit der Temperatur. Wien Ber. 108 [2 a], 697—766, 1899 †.

Ueber die neuen Untersuchungen von R. v. STERNECK ist nach dem Auszuge aus der vorliegenden Abhandlung, der in den Wiener Anzeigen erschienen ist, schon berichtet worden (vergl. diese Ber. 55 [1], 361, 1899). Zu diesem Referate ist nichts Wesentliches hinzuzufügen. *Lp.*

A. VENTURI. Sulla compensazione dei risultati nelle misure di gravità relativa terrestre. Cimento (4) 11, 33—46, 1900 †.

Der Verf. vermisst in der üblichen Verrechnung der Beobachtungsergebnisse relativer Schweremessungen gewisse Vorsichtsmaassregeln; eine genaue Prüfung, die er anstellt, hat aber das Resultat, dass, insofern die Pendelschwingungen zur Bestimmung der Schwere dienen sollen, eine Ausgleichung zwischen ihnen überflüssig ist; hiermit erst sei das gewöhnliche Verfahren gerechtfertigt. *Lp.*

ALPHONSE BERGET. Démonstration de la rotation de la Terre, par l'expérience de FOUCAULT réalisée avec un pendule de 1 m. C. R. 131, 106—107, 1900 †.

Kurze Beschreibung eines für die Sorbonne hergestellten FOUCAULT'schen Pendels von 1 m' Länge, in Cardanischer Aufhängung, mit seiner Vorrichtung zum Ablesen von Winkeln. Schon nach vier Secunden ist die Ablenkung wahrnehmbar. Aus etwa 50 Bestimmungen ergab sich die zu einer Ablenkung von 1° erforderliche Zeit zu 6 Min. 5 Sec.; die Zahl entspricht ziemlich genau der Formel $\omega' = \omega \sin \lambda$. Ip.

R. D. OLDHAM. On the propagation of earthquake motion to great distances. Proc. Roy. Soc. 66, 2—3, 1900 †.

In einer auszugsweise mitgetheilten Arbeit des Verf. werden drei verschiedene Typen von Erdbebenwellen unterschieden, die sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten in der Erde fortpflanzen: 1) Verdichtungs- (condensational), 2) Distorsionswellen, die auf brachistochronen Wegen durch die Erde fortschreiten, 3) elastische oder gravitations-elastische Oberflächenwellen, die an der Oberfläche entlang laufen. Ip.

R. EÖTVÖS. Étude sur les surfaces de niveau et la variation de la pesanteur et du champ magnétique. Rapp. du Congr. intern. de phys. 3, 371—393, 1900 †. [Phys. ZS. 2, 140—141, 1900 †.

Der vorliegende Bericht ist zum grösseren Theile eine Wiederholung vom Inhalte der Abhandlung des Verf. aus Wied. Ann. 59, 354—400 (vergl. diese Ber. 52 [1], 249—253, 1896) unter Hinzufügung einzelner Resultate, die mit den damals angegebenen Methoden gefunden sind.

Mit Hülfe der dort beschriebenen Torsionswagen sind Variationen der Schwere bestimmt worden, die der Beobachtung mit dem Pendel entgehen. So konnte eine Angabe von R. v. STERNECK über ein anomales Verhalten der Schwere auf dem 150 m hohen Plateau des Säbhegy, das einen Durchmesser von 200 m besitzt, mit aller Schärfe berichtigt werden. Die Variation des Wasserspiegels in der Donau liess sich in einer Entfernung von 100 m vom Ufer feststellen; in 1 m Entfernung würde eine Aenderung von 1 mm in der Wasseroberfläche eine Ablenkung von einer halben Minute erzeugen. Ein Regen von 1 mm Höhe würde eine Aenderung von derselben Grössenordnung im Gefolge haben. Die Frage, ob die Schwere auf alle

Stoffe mit derselben beschleunigenden Kraft wirke, ist von BESSEL durch Pendelversuche bestätigt worden, die eine Annäherung von $1/10^5$ haben; EÖRVÖS steigert diese Annäherung bis $1/(2 \cdot 10^7)$ für die untersuchten festen Körper, für Luft bis etwa $1/10^8$. Versuche beim Sonnenuntergange hinter Bergen haben gezeigt, dass die Anziehung der Sonne beim Durchgang durch eine Schicht von 7 km Dicke nicht um den hundertmillionsten Theil geschwächt wird. *Lp.*

FRANCESCO PORRO. Sul movimento non perturbato di un pianeta intorno al sole. *Batt. G.* 38, 29—39, 1900 †.

Eine systematische Darstellung der Lösung dieses alten Problems der Centralbewegung nach den Vorlesungen des Verfassers an der Universität zu Turin. *Lp.*

RICCARDO MALAGOLI. La macchina di ATWOOD e la sua applicazione alla determinazione di g . *Mem. Spettr.* 28, 1899. [*Cim.* (4) 12, 33—35, 1900 †.

Nach dem Berichte in *Cimento* ist die Abhandlung eine Monographie über die ATWOOD'sche Fallmaschine, die sowohl die Vorgeschichte derselben, als das Originalwerk ATWOOD's und die Entwicklung dieses Demonstrationsapparates vollständig und ausführlich bespricht. Endlich hat der Verf. nach der von SCHREBER getroffenen Einrichtung (diese *Ber.* 53 [1], 60, 1897) selbst sehr genaue Versuche angestellt und dabei gefunden, dass bei der Bewegung an der Maschine entlang die Beschleunigung immer abnimmt. Die Bestimmung von g mit der Fallmaschine ist mit einem Fehler behaftet, der nicht unter 2 Proc. zu bringen ist. *Lp.*

GIUSEPPE BARDELLI. Sui momenti d'inerzia dei solidi di rotazione. *Rend. Lomb.* (2) 32, 837—842, 1899 †.

Behandlung des Trägheitsmomentes solcher homogenen Körper, die durch Rotation eines geschlossenen ebenen Flächenstückes um eine Axe entstehen, welche dieses Flächenstück nicht schneidet, bei einer Beschränkung der Drehung auf einen beliebigen Winkel α . Nachtrag zu der Abhandlung des Verf. in *Rend. Lomb.* (2) 22, 497 (vergl. diese *Ber.* 45 [1], 266, 1889). *Lp.*

HANS KLEINPETER. Zur Formulirung des Trägheitsgesetzes. *Arch. f. system. Philos.* 6, 461—469, 1900 †.

Nach kritischer Besprechung der bisherigen Fassungen für das Trägheitsgesetz versucht der Verf. den wahren Inhalt desselben in

die Worte zusammenzufassen: „Es ist möglich, ein Coordinatensystem und eine Normalbewegung zu definiren, in Bezug auf welche alle jene Körper sich geradlinig und gleichförmig bewegen, bei welchen eine Abweichung von dieser Norm in eindeutiger und mit unseren sonstigen physikalischen Annahmen übereinstimmender Weise sich nicht definiren lassen.“ *Lp.*

F. CASPARY. Sur le centre de gravité d'un quadrilatère. Bull. soc. math. 28, 143—146, 1900†.

Im Bull. soc. math. 27, 148, 1899 hatte MANNHEIM den Satz ausgesprochen: AB, CD seien die parallelen Seiten eines Paralleltrapezes; durch die Endpunkte C, D der kleineren dieser Seiten ziehe man Parallelen zu den Diagonalen des Trapezes. Diese Geraden und die verlängerte Seite AB bilden ein Dreieck, dessen Schwerpunkt mit dem des Trapezes zusammenfällt. Der Verf. zeigt, wie dieser Satz und andere analoge Sätze mit Hilfe der Betrachtungen sich ableiten lassen, die er in dem Aufsätze „Applications des méthodes de GRASSMANN. Centre de gravité d'un quadrilatère et d'un pentagone“ (Nouv. Ann. (3) 17, 389 ff.; diese Ber. 54 [1], 385, 1898) angestellt hat. *Lp.*

G. A. MAGGI. Sulla teoria del pendolo. Batt. G. 38, 1—6, 1900†.

Der Verf. zeigt, wie man nach einem kurzen, einheitlichen Verfahren die verschiedenen Fälle des einfachen Pendels behandeln kann. Er bedient sich hierbei der für die drei elliptischen Functionen $sn u, cn u, dn u$ gleichmässig geltenden Relation $dx/du = ayx$, wo x eine der drei genannten Functionen bezeichnet, y und z die beiden anderen sind, a den Werth 1, -1 , $-k^2$ hat, wenn x bzw. $sn u, cn u, dn u$ ist. Nach Ansicht des Verf. tritt in seiner Methode das Band zwischen der oscillirenden und der rotirenden Bewegung klarer hervor. *Lp.*

N. PILTSCHIKOW. Das FOUCAULT'sche Pendel. Westnik opitnoj fiziki. Nr. 285, 193—197, 1900. [Beibl. 25, 98—99, 1901†.

Uebersicht über einige Messungen des Drehungswinkels seit FOUCAULT, am genauesten von GARTHE 1852 im Cöln'schen Dom. Kritik der jüngsten Versuche von BERGET in Paris. *Lp.*

A. SCHMIDT. Zur Theorie des FOUCAULT'schen Pendels. ZS. f. Unterr. 13, 206—210, 1900†.

Unter Bezugnahme auf die Kritik v. REHDAN's an den üblichen

elementaren Methoden zur Herleitung der **FOUCAULT'schen** Formel (vergl. diese Ber. 55 [1], 366, 1899) und mit Berücksichtigung der bezüglichen Note von **VAHLEN** (diese Ber. 54 [1], 407, 1898) giebt der Verf. vier verschiedene Schlussweisen für die Betrachtung der Bewegung, die ersten beiden von elementarer Natur, die letzten zwei unter Anwendung der Infinitesimalrechnung. *Lp.*

P. BURGATTI. Sul moto di un pendolo verticale, il punto di sospensione del quale è soggetto a movimenti oscillatori e sulla determinazione di questi movimenti. *Rend. Lincei* (5) 9 [2], 295—301, 1900 †.

Das vom Verf. behandelte Problem ist, rein mathematisch ausgesprochen, das folgende: Ein mathematisches Pendel von der Länge l hat einen Aufhängepunkt A , der in der horizontal genommenen x -Axe Schwingungen nach dem Gesetze $\xi = a \sin \frac{\pi}{2T} t$ ausführt. Die Schwingungen des Pendels zu untersuchen.

Die Differentialgleichung für den Winkel α des Pendels mit der Verticale wird leicht gefunden; dieselbe ist von der zweiten Ordnung und wird linear in α mit constantem Coëfficienten, wenn man $\sin \alpha$ mit α vertauscht. Aus der bekannten Lösung derselben wird die Gleichung der Curve (S) abgeleitet, welche der Massenpunkt des Pendels beschreibt. Die Discussion der Curve (S) zielt darauf ab, aus der Curve Rückschlüsse auf die Bewegung des Aufhängepunktes A zu ziehen und somit die Betrachtung für seismische Zwecke nutzbar zu machen. „Wenn die Bewegung von A sich durch eine Gleichung von der Form $\xi = a \sin \frac{\pi t}{2T}$ mit a und T als Constanten darstellen lässt und in der besprochenen Weise geschieht, so ist die Kenntniss der allerersten Punkte der Curve (S) und des ersten Wendepunktes genügend, um mit grosser Annäherung die Amplitude und die Oscillationsdauer von A zu berechnen.“ *Lp.*

J. WILSING. Zur Theorie des **REPSOLD'schen** Federpendelregulators. *Astr. Nachr.* 151, 293—296, 1900 †.

Die von **E. LACOINE** (*Journ. télégr. Bern* 3, 31, 1870) gegebene Theorie dieses Pendels, auf welche **REPSOLD** in seinem Artikel: „Einiges über rundschwingende Federpendelregulatoren“ (*ZS. f. Instrk.* 1899) aufmerksam gemacht hat, berücksichtigt nicht die Wirkung der tangential gerichteten Treibkraft. Aus diesem Grunde

behandelt der Verfasser „diesen vorzüglichen Regulator“ etwas eingehender und kommt, von den Differentialgleichungen der Bewegung ausgehend, zu dem Ergebnisse: Bei Aenderungen der auf das Pendel wirkenden Treibkraft variiren die Amplitude r und der Phasenunterschied $\varphi - t\sqrt{\alpha}$ zunächst in gleichem Sinne, nähern sich aber bald constanten Grenzwerten. Nach Verlauf einer gewissen Anzahl von Schwingungen halten sich daher die Treibkraft und die tangential gerichtete Componente der Biegung das Gleichgewicht, so dass nur die radial gerichtete Componente der Biegung $-\alpha r$ übrig bleibt, welche dem Pendel die constante Winkelgeschwindigkeit $\sqrt{\alpha}$ ertheilt.

Ip.

C. VIOLA. Ueber den Verticalpendelseismograph. N. Jahrb. f. Min. 1900, 1, 145—151 †.

Die Untersuchung der Differentialgleichungen für die Bewegungen eines Verticalpendels von der bei Seismographen gebräuchlichen Form ergiebt dem Verfasser folgendes Resultat: „Hängen die am Verticalpendelseismographen wahrgenommenen Schwingungen lediglich von der wellenförmigen Bewegung der Erdoberfläche ab, so ist der Seismograph nicht im Stande, weder die Dauer noch die Richtung, und um so weniger den Sinn der erfolgten Erderschütterung anzugeben. Giebt er dagegen die genannten Daten, wie sie bis auf eine gewisse Genauigkeit controllirt werden können, entweder mit Hilfe der Angaben der in anderen Stationen befindlichen Verticalpendelseismographen, oder der in der nämlichen Station vorhandenen, nach anderem Principe gebauten Seismographen, so werden wir zu dem Resultate gezwungen, anzunehmen, dass die durch den Verticalpendelseismographen erhaltenen und zuverlässigen Resultate nicht einer seismischen Wellenbewegung der Erdoberfläche, sondern einer periodischen oder, besser gesagt, schwingenden Abweichung der Verticale ihre Entstehung verdanken.“

Ip.

ROBERT STAWELL BALL. A treatise of the theory of screws. Cambridge: At the University Press. XX u. 544 S. gr. Lex. 8^o, 1900 †.

Nachdem in der zwölften Schlussabhandlung zur Theorie der Schrauben (vergl. diese Ber. 54 [1], 441—442, 1898) der Verf. sein Lebenswerk auf diesem Gebiete für beendet erklärt hatte, erübrigte eine zusammenfassende authentische Darstellung des ganzen Gedankenkreises, so dass der spätere Forscher nicht mehr auf die seit 30 Jahren in Sammelchriften zerstreuten Originalartikel zurückzugreifen braucht. Das Werk von HARRY GRAVELIUS vom Jahre

1889, das zur Zeit seiner Abfassung diesem Zwecke dienen konnte, ist durch die inzwischen erschienenen, vieles Neue bietenden weiteren Abhandlungen von BALL überholt worden und war ausserdem durch die nicht immer fehlerfreien Zusätze des deutschen Bearbeiters kein zuverlässiger Führer. Daher ist es ein verdienstliches Werk der rührigen Leiter, welche gegenwärtig in Cambridge die Druckunternehmungen dieser Universität überwachen, dass sie ihren berühmten Landsmann zur Abfassung des gegenwärtigen Buches veranlassten. „Ich habe es versucht, auf diesen Blättern jeden wesentlichen Theil der Theorie, so wie dieselbe in den zwölf Abhandlungen und vielen anderen Artikeln enthalten ist, zur Darstellung zu bringen. Aber das Ganze ist von Neuem durchgesehen, von Neuem geordnet, grossentheils neu geschrieben worden; viele der früheren Theile sind mit Verbesserungen umgearbeitet worden, die aus späteren Untersuchungen stammen, und ich muss hinzufügen, dass ich es für nöthig erachtet habe, vieles hinzunehmen, was früher nicht veröffentlicht worden ist.“ Diese Worte der Einleitung kennzeichnen die Absichten des Verfassers. Da in unseren Berichten die einzelnen Abhandlungen des Verf. nach ihrem Erscheinen besprochen sind, so ist es nicht nöthig, auf die Sache selbst, die gegenwärtig schon in manche Lehrbücher übergegangen ist, näher einzugehen. Es genüge daher die Wiedergabe der Titel der einzelnen Capitel.

Einleitung. I. Windung und Schraubung. II. Das Cylindroid. III. Reciprocale Schrauben. IV. Schrauben-Coordinationen. V. Die Darstellung des Cylindroids durch einen Kreis. VI. Das Gleichgewicht eines starren Körpers. VII. Die Haupt-Trägheitsschrauben. VIII. Das Potential. IX. Harmonische Schrauben. X. Freiheit der ersten Ordnung. XI. Freiheit der zweiten Ordnung. XII. Ebene Abbildung dynamischer Probleme betreffs eines Körpers mit zwei Freiheitsgraden. XIII. Die Geometrie des Cylindroids. XIV. Freiheit der dritten Ordnung. XV. Die ebene Abbildung der Freiheit dritter Ordnung. XVI. Freiheit der vierten Ordnung. XVII. Freiheit der fünften Ordnung. XVIII. Freiheit der sechsten Ordnung. XIX. Homographische Schrauben-Coordinationen. XX. Emananten und Parameter-Invarianten. XXI. Entwicklungen der dynamischen Theorie. XXII. Die geometrische Theorie. XXIII. Verschiedene Aufgaben. XXIV. Die Theorie der Schraubenketten. XXV. Die Theorie der permanenten Schrauben. XXVI. Eine Einleitung in die Theorie der Schrauben im nicht-euklidischen Raume.

Anhang. I. Anmerkungen über verschiedene Punkte. II. Eine dynamische Parabel (vergl. diese Ber. 43 [1], 290, 1887). Biblio-

graphische Noten. Alphabetisches Inhaltsregister. — Die bibliographischen Noten geben auf 30 Seiten eine chronologisch geordnete Uebersicht über alle Schriften, die mit der Theorie der Schrauben in Verbindung stehen. *Lp.*

OTTO FISCHER. Der Gang des Menschen. III. Theil: Betrachtungen über die weiteren Ziele der Untersuchung und Ueberblick über die Bewegungen der unteren Extremitäten. Abh. d. k. sächs. G. d. W. 26, Nr. III, 87—170, mit 7 Tafeln, 1900†.

Die Berichte über die beiden ersten Theile der Arbeit findet man in diesen Ber. 51 [1], 345—347, 1895 und 55 [1], 417—419, 1899. Wir schliessen das Referat über den gegenwärtigen Theil an den „Rückblick“, den der Verf. S. 168—170 giebt, an.

Um dem Endziel näher zu kommen, nämlich die Rolle aufzudecken, welche den einzelnen Muskeln bei der Hervorbringung der Bewegungen des Gehens zugetheilt ist, muss man zuerst eine eingehende Kenntniss des wechselnden Bewegungszustandes des menschlichen Körpers für den ganzen Verlauf eines Doppelschrittes zu gewinnen versuchen. Dann erst kann man hoffen, das Ziel mit Hülfe der Differentialgleichungen der Bewegung zu erreichen.

Nach dem ersten Abschnitte der Arbeit lassen die Bewegungsgleichungen des menschlichen Körpers, obgleich sie an sich sehr verwickelt sind, eine für die weitere Untersuchung sehr werthvolle und verhältnissmässig einfache Interpretation zu, welche nicht nur volles Licht auf die gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Körperteile in ihren Bewegungen wirft, sondern auch vor allen Dingen gestattet, die Gleichungen selbst im gegebenen Falle ohne Mühe hinzuschreiben. Die übrigen Abschnitte liefern einen weiteren Beitrag zur Kenntniss der beim Gange des Menschen befolgten Bewegungsgesetze, indem sie sich mit der Bewegung der unteren Extremitäten beschäftigen.

Während im ersten Theile der Arbeit die Bahncurven der verschiedenen Gelenkmittelpunkte und einiger anderer für das Gehen wichtiger Punkte des menschlichen Körpers und im zweiten Theile die Bahn des Gesamtschwerpunktes mit den zugehörigen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen abgeleitet worden sind, giebt der vorliegende dritte Theil einen Ueberblick über das Verhalten der unteren Extremitäten im Verlauf eines Doppelschrittes. Es finden sich zunächst sowohl die Drehungen abgeleitet, welche die drei Abschnitte der Beine in der Projection des ganzen Bewegungsvorganges auf die Gangebene ausführen, als auch die damit im Zu-

sammenhange stehenden gleichzeitigen Bewegungen in den Knie- und Fussgelenken.

Ein Vergleich der gewonnenen Resultate, der dann ausgeführt ist, mit der Darstellung der successiven Stellungen der Beine, welche die Gebrüder WEBER in ihrer Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge gegeben haben, zeigt, dass die WEBER'schen Anschauungen sich angesichts der durch die Momentphotographie aufgedeckten Thatsachen nicht mehr halten lassen. Insbesondere ergibt sich, dass die drei Principien, welche für die beiden Forscher die Grundlage zu ihrer Theorie des Gehens abgegeben haben: das Princip der anfänglichen Stellung, das Princip des Maasses der Anstrengung und das Princip der Richtung der Streckung, auch nicht annähernd erfüllt sind. Alle drei Grundprincipien entsprechen dem idealen Falle einer geradlinigen horizontalen Bewegung des Gesamtschwerpunktes mit constanter Geschwindigkeit, während der Schwerpunkt in Wirklichkeit eine doppelt gekrümmte Bahn mit theils beschleunigter, theils verzögerter Bewegung durchläuft. Trotzdem bleibt die WEBER'sche „Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge“ (WILH. WEBER's Ges. Werke 6, 1894) für alle Zeiten ein classisches Werk, welches den Anfang einer exacten Forschung auf dem Gebiete der Bewegungsphysiologie bildet.

Für die Ableitung der Winkelgeschwindigkeiten und Beschleunigungen, mit denen die einzelnen Abschnitte der Beine im Raume ihre Richtung ändern, muss man die genauen Werthe von Winkel-coordinaten kennen, durch welche die Stellung eines jeden Körpertheiles im Raume eindeutig bestimmt ist. Hierzu reicht in Folge des Zusammenhanges der einzelnen Glieder die Angabe zweier Winkel für jeden Körpertheil aus. In der Arbeit findet sich nun für alle durch die Photographie fixirten Bewegungsphasen der drei Versuche die Weite der Winkel berechnet, welche die Projectionen der Längsaxen der einzelnen Abschnitte der Beine auf die Gangebene und die zur Gangrichtung senkrechte Ebene mit der nach unten gerichteten Verticale bilden. Ferner sind auch die Werthe der Gelenkwinkel sowohl für das Kniegelenk wie für das erste Fussgelenk, d. h. also der Winkel, welche in den einzelnen Bewegungsphasen die Längsaxe der distalen mit der Verlängerung der Längsaxe des proximalen der beiden durch das betreffende Gelenk verbundenen Glieder im Raume bildet, berechnet worden. *Lp.*

KARL HEUN. Die kinetischen Probleme der wissenschaftlichen Technik.

Bericht, erstattet der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. Jahressb. d. D. Math.-Ver. 9 [2], 1—123, 1900†.

Die Schrift, welche von einem ungemein sorgfältigen Studium und reichen Wissen des Verf. zeugt, kennzeichnet zunächst die verschiedenen Richtungen der Mechanik und fasst die Anforderungen der technischen Mechanik in den folgenden Sätzen zusammen (S. 8): „Die Technik kann ihre theoretischen Bewegungsprobleme nicht nach Belieben stellen, wie die rationelle Mechanik ihre Uebungsbeispiele. Sie muss die Massensysteme, die Kräftesysteme nehmen, wie sie die Bedürfnisse der Praxis hinstellen. Ihre Lösungsmethoden dienen nicht zur Illustration eleganter mathematischer Theorien, sondern müssen vor Allem sich durch die grösste erreichbare Einfachheit auszeichnen.“ Dem Zwecke nach ist die Arbeit referirender Natur, wie die übrigen von der Deutschen Mathematiker-Vereinigung ausgegangenen Berichte. In der Zusammenstellung der im Laufe der Geschichte hervorgetretenen Probleme, der zu ihrer Behandlung gebrauchten Hilfsmittel, in der Aufzählung der wichtigeren Schriften, die von den tüchtigsten Forschern verfasst sind, liegt der grosse Werth eines solchen Berichtes, der allen späteren Forschern auf diesem Gebiete viele Mühe erspart, indem er die richtigen Wege weist. Mit dieser allgemeinen Empfehlung müssen wir uns hier begnügen, weil ein näheres Eingehen auf den Inhalt die Anzeige ungebührlich anschwellen lassen würde. *Lp.*

F. GÖPPL. Die Bestimmung des Ungleichförmigkeitsgrades rotirender Maschinen durch das Stimmgabelverfahren. ZS. D. Ing. 44, S.-A., 10 S., 1900 †.

Die als Mittheilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt gedruckte Abhandlung ist auf den folgenden Antrag des Vereins deutscher Ingenieure entstanden: „Ermittelung eines Verfahrens und eines praktisch brauchbaren Instrumentes, um den Ungleichförmigkeitsgrad des Ganges rotirender Maschinen, insbesondere von Dampfmaschinen, namentlich auch derjenigen mit grosser Umdrehungszahl, zu bestimmen.“ Nach einer Besprechung früherer hierher gehöriger Versuche wird die neue Anordnung des in der Reichsanstalt erprobten Stimmgabelverfahrens und ihrer praktischen Ausführung beschrieben. Hierbei werden die Stimmgabelwellen auf eine ebene Scheibe aus Messing aufgezeichnet, welche unmittelbar auf die freie Stirnseite der Maschinenwelle aufgesteckt wird. Die tönende Stimmgabel wird an der berussten Messingscheibe in radialer Richtung langsam vorübergeführt und schreibt ihre Wellen in Form einer angenäherten archimedischen Spirale auf. Nach dem Schreiben führt man die Gabel zur Seite und nimmt die Scheibe

zur Vornahme eines Abdruckes ab. Einer Erörterung der Fehlerquellen und ihrer Beseitigung folgt die Beschreibung der Auswertung der Diagramme. Zu diesem Zwecke wurde das kreisförmige Diagramm durch scharf ausgezogene Radien in zwölf congruente Sektoren zerlegt, innerhalb jedes einzelnen Sectors die Anzahl der Schwingungen ermittelt. Bei den gewählten Abmessungen war eine Schätzung der Schnittpunktslagen nach Zehnteln der halben Wellenlänge ohne Schwierigkeit möglich. Die weitere Berechnung der gefundenen Zahlen erfolgt dann unter Zugrundelegung des FOURIER'schen Theorems nach der Gleichung $t = p_0 + p_1 \cos \frac{1}{2} \varphi + q_1 \sin \frac{1}{2} \varphi + p_2 \cos \varphi + q_2 \sin \varphi$. Der auf dem näher beschriebenen Wege ermittelte Ungleichförmigkeitsgrad schliesst sich der theoretischen Definition dieses Werthes aufs Engste an. Hiermit „ist der Beweis erbracht, dass das Stimmgabelverfahren in der angegebenen Form der Versuchsanordnung thatsächlich geeignet ist, in verhältnissmässig einfacher Weise die gestellte Aufgabe mit einer Zuverlässigkeit zu lösen, wie sie überhaupt nur gefordert werden kann“. Das Ergebniss bringt jedoch nur die rein periodischen Aenderungen der Geschwindigkeit zum Ausdruck. Ausserdem lässt es den Einfluss der elastischen Deformationen klar erkennen, welche mit Nothwendigkeit in den Speichen des Schwungrades auftreten. Der letzte Abschnitt der Arbeit ist einigen Besonderheiten bei weiteren Anwendungen des Stimmgabelverfahrens gewidmet, wenn verschiedene Belastungen des Motors angewandt wurden.

Lp.

N. PETROFF. Frottement dans les machines. Mém. de Pét. (8) 10, Nr. 4, 84 S. Fol., 1900†.

Um zunächst eine Uebersicht über den Inhalt dieser umfangreichen Arbeit zu geben, bringen wir die Ueberschriften der Paragraphen zum Abdruck. §. 1. Vorhandene Theorien der Reibung in den Maschinen und ihre Mängel. §. 2. Elemente, welche auf die Reibung gut geschmierter fester Körper Einfluss haben, und Grad des Einflusses. §. 3. Grundgleichungen der hydrodynamischen Theorie der Reibung in den Theilen gut geschmierter Maschinen. §. 4. Anwendung der Grundgleichungen auf die zwischen dem Zapfen und dem Lager enthaltene Flüssigkeitsschicht. §. 5. Bestimmung der Reibungskräfte durch Formeln, die keinen Differentialausdruck enthalten. §. 6. Angenäherte Bestimmung des hydrodynamischen Druckes. §. 7. Bestimmung der Formeln mit den Ausdrücken für die Coëfficienten $A_{1,0}, A_{1,1}, A_{1,2}, \dots, A_{2,0}, A_{2,1}, A_{2,2}, \dots, A_{3,0}, A_{3,1}, A_{3,2}, \dots, B_{1,0}, B_{1,1}, B_{1,2}, \dots, B_{2,0}, B_{2,1}, B_{2,2}, \dots, B_{3,0}, B_{3,1}, B_{3,2}, \dots$

§. 8. Integration der Differentialgleichungen, welche die hydrodynamischen Drucke ausdrücken. §. 9. Integration der Gleichgewichtsbedingungen des Lagers. §. 10. Einfluss der äusseren Reibung der Flüssigkeit mit dem Lager und dem Zapfen. §. 11. Anwendung der dargestellten Theorie in dem Falle eines cylindrischen continuirlichen Lagers ohne Ritzen. §. 12. Anwendung der Theorie auf meine Versuche. §. 13. Anwendung der Gleichungen (41), (43) und (45) auf den geprüften Fall. §. 14. Bestimmung der Coëfficienten A_i und B_i für $c = 0$, $c = 0,1$, $c = 0,2$, $c = 0,3$, $c = 0,4$, $c = 0,5$ und $c = 0,6$. §. 15. Bestimmung des Winkels Φ_0 und der Grössen X_1 und X_3 . §. 16. Bestimmung der Grösse a und aller anderen Grössen. §. 17. Genauigkeit der in den Tabellen IX bis XXII angegebenen Grössen. §. 18. Die hydrodynamischen Drucke in den verschiedenen Punkten der Flüssigkeitsschicht. §. 19. Die hauptsächlichsten Folgerungen, gezogen aus den auf meine Versuche bezüglichen Rechnungen. §. 20. Der Fehler in den Rechnungen von OSBORNE REYNOLDS. §. 21. Ohne Ueberschrift; betrifft einige Punkte der Arbeit von MASI: „Esperienze d' attrito“, Bologna 1897. Gegenüber der Reichhaltigkeit und Vielgestaltigkeit des Inhaltes befindet sich Ref. in einer Verlegenheit zu entscheiden, was hier näher besprochen werden kann. Die vom Verf. vorgeschlagene Theorie der Reibung ist zuerst 1883 bekannt geworden und ist in diesen Ber. 39 [1], 250—252, Gegenstand eines Referates gewesen; eine Uebersetzung dieser Arbeit von L. WURZEL erschien 1887. In dem letzteren Jahre wurde eine zweite Schrift von PETROFF veröffentlicht und in diesen Ber. 43 [1], 393 kurz angezeigt. Inzwischen war die Abhandlung von OSBORNE REYNOLDS in Phil. Trans. 177, 157 ff. „On the theory of lubrication etc.“ geschrieben (vergl. diese Ber. 42 [1], 355—360, 1886), und in jüngster Zeit hat MASI in zwei Schriften dasselbe Thema bearbeitet (vergl. diese Ber. 53 [1], 394, 1897). Da somit das Wesen der hydrodynamischen Theorie der Reibung als bekannt vorausgesetzt werden kann, so beschränken wir uns auf die Wiedergabe derjenigen Stellen in §. 2, welche die Zielpunkte der Untersuchung des Verf. kennzeichnen.

Die vom Verf. vorgeschlagene Theorie, die durch seine Versuche und die von F. MASI Bestätigung gefunden hat, zeigt klar den Einfluss der relativen Geschwindigkeit bei der Bewegung der geschmierten Körper und der inneren Reibung der Schmierflüssigkeit. Seine Versuche haben auch auf genügende Weise den Einfluss der Temperatur der Schmierschicht sowie den der umgebenden Luft gezeigt. In der Theorie von OSBORNE REYNOLDS tritt der

Einfluss dieser Elemente unter derselben Form auf. Der Einfluss der Ausdehnung der geschmierten Fläche, welche mit dem Lager zur Reibung kommt, ist in der REYNOLDS'schen Theorie etwas weniger einfach als in der PETROFF'schen; aber in den Hauptzügen drücken die beiden Theorien diesen Einfluss auf gleiche Weise aus. Ebenso wird der Einfluss der Dicke der Schicht auf identische Weise ausgedrückt; die Abhängigkeit jedoch, welche hinsichtlich der Dicke der Schicht gegenüber dem Drucke besteht, wird abweichend dargestellt. In der PETROFF'schen Theorie wird diese Abhängigkeit durch eine Formel ausgedrückt, die sich auf die Versuche von HIRN und von anderen Experimentatoren gründet; diese Formel zeigt, dass die Dicke der Schicht umgekehrt proportional ist der Quadratwurzel aus dem mittleren Drucke der Flüssigkeit auf die Einheit der Reibungsfläche. Die fragliche Abhängigkeit wird durch die Versuche des Verfassers und durch die von MASI bestätigt. Nach REYNOLDS bestimmt sich die Abhängigkeit der Dicke der Schicht gegenüber dem Drucke mit Hülfe einer der Gleichungen, welche die Bedingungen des Gleichgewichtes der an einem unbeweglichen Lager angebrachten Kräfte ausdrücken.

Der Einfluss der äusseren Reibungen der Flüssigkeitsschicht an den Oberflächen, die sie schmiert, ist in der Theorie des Verf. angegeben, nicht aber in der von REYNOLDS; durch Versuche ist er überhaupt noch nicht bestätigt worden. Endlich zeigt die REYNOLDS'sche Theorie den sehr fühlbaren Einfluss der relativen Lage der Axen von Lager und Zapfen. Die Formeln, die diesen Einfluss mit Hülfe von Grössen ausdrücken, welche die relative Lage der besagten Axen bestimmen, sind so verwickelt und eignen sich so wenig für die zu einem durchsichtigen Verständnisse des fraglichen Einflusses nöthigen Vereinfachungen, dass das einzige Mittel zur genügenden Aufhellung der Frage in dem gleichzeitigen Gebrauche der Theorie und der Versuche erblickt werden muss. OSBORNE REYNOLDS hat diese Vergleichung unternommen; in seine Rechnungen haben sich jedoch derartige Fehler eingeschlichen, dass dadurch der Nutzen seiner Arbeit verloren gegangen ist. Hiernach ist in der hydrodynamischen Theorie der Reibung eine so bedeutende Lücke verblieben, dass der Verf. es für nützlich erachtet hat, dieselbe auszufüllen. Nun aber war es zum Vergleiche der Theorie und der von ihm angestellten Versuche nothwendig, zuerst Formeln zu haben, die für die Bedingungen des Experimentes passten; deshalb musste zur Bestimmung dieser Formeln geschritten werden. Hierbei wurden dann auch die Experimente von MASI berücksichtigt. Das vorge-

schlagene Mittel ist auch in den Fällen leicht anwendbar, in denen die Zahl der einzelnen Theile der beiden Cylinderflächen nicht bloss 3 ist, sondern so gross man will, falls jeder der cylindrischen Theile von zwei geradlinigen Erzeugenden begrenzt ist; die Anwendung ist auch noch in dem Falle möglich, wenn das Lager die Form eines continuirlichen cylindrischen Ringes hat. *Lp.*

N. PETROFF. Ueber mittelbare Reibung. *Rev. de mécanique* 30. Nov. 1900. [*Phys. ZS.* 2, 463—464, 1901 †.]

Nach dem Referate in der *Physikalischen Zeitschrift* hat der Verf. in Uebereinstimmung mit Versuchen von HIRN gefunden, dass sich die Reibungswiderstände an cylindrischen Tragezapfen bei Verwendung verschiedener Oele, aber constanter Geschwindigkeit und constanter Belastung des Zapfens wie die Coëfficienten μ der inneren Reibung des Schmiermaterials verhalten. Diese Coëfficienten hat er mit Hülfe eines eigens dazu gebauten Apparates für eine grosse Anzahl von Oelen bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Es werden dann weiter Folgerungen über die Lagertemperaturen bei verschiedenen Oelen und constanter Geschwindigkeit und Axenbelastung, ferner für verschiedene Geschwindigkeiten und verschiedene Axenbelastungen gezogen, wobei graphische Methoden benutzt werden. *Lp.*

RATEAU. Théorie des hélices propulsives. *C. R.* 130, 486—489, 702—705, 1900 †.

Nach dem von DRZEWIECKI zuerst befolgten Verfahren wird die Theorie der Propeller-Schrauben so behandelt, dass man die Oberfläche jedes Flügels in Elemente von der radialen Höhe dr zerlegt, die man dünnen Ebenen gleichsetzt, welche in der umgebenden Flüssigkeit sich in schiefer Bewegung befinden. So gelangt man gemäss dem Ausdrucke, den man für die zur beweglichen Ebene normale Reaction annimmt, zu Resultaten, die mit dem Versuche mehr oder weniger stimmen. In der vom Verfasser neu vorgeschlagenen Theorie wird die Betrachtung der dünnen Ebene ganz verlassen; er stützt sich einerseits auf zwei fundamentale Hypothesen, welche der Rückseite der Flügel ebenso Rechnung tragen wie der Triebseite, andererseits auf die allgemeine Theorie der Turbomaschinen. Auf diese Weise gelangt er zu Ergebnissen, die mit denen von DRZEWIECKI übereinstimmen, aber in manchen Hinsichten allgemeiner sind und die Werthe der auftretenden Constanten physikalisch definiren. *Lp.*

G. R. R. ROUTH. On the motion of a bicycle. *Messenger* (2) 28, 151—169, 1899 †.

Ohne Bezugnahme auf die über die Bewegung des Zweirades bereits veröffentlichten mathematischen Arbeiten beschäftigt sich Verf. in seiner Abhandlung mit folgenden vier Aufgaben: 1) Die Bewegung eines Zweirades, wenn das Vorderrad festgestellt ist. 2) Die Schwankungen um eine Lage der stetigen Bewegung in gerader Linie. 3) Stetige Bewegung in einem Kreise. 4) Schwankungen um eine Lage stetiger Bewegung in einem Kreise. Bei der ersten dieser Aufgaben ist die Maschine gezwungen, sich in einer Geraden zu bewegen, und die Aufgabe ist die von drei mit einander verbundenen Körpern. Unter Benutzung des d'ALEMBERT'schen Principis werden die effectiven Kräfte der Räder umgekehrt und auf das System angewandt. Bei der zweiten Aufgabe werden die effectiven, von den Rädern stammenden Kräfte vernachlässigt, weil die Masse eines Rades, verglichen mit derjenigen des Rahmens und des Radlers, sehr gering ist. Ebenso wird die Masse der Steuerstange und der Handgriffe vernachlässigt. In den Fällen 3) und 4) wird der Radius der Bahn als gross angenommen im Vergleich mit der Länge und Höhe der Maschine; dagegen wird in dem ersten Beispiele die Winkelgeschwindigkeit um den Mittelpunkt des Kreises oder die Neigung der Ebene des Rahmens gegen die Verticale nicht als klein vorausgesetzt. Die Einzelergebnisse eignen sich nicht zur Wiedergabe.

Lp.

L. E. BERTIN. Position d'équilibre des navires sur la houle. *Mém. de Cherbourg* 31 [(4), 1], 1—63, 1898/1900 †.

Der Verf. hat in den *Mém. de Cherbourg* wiederholt Artikel veröffentlicht, welche der Theorie der Wasserwogen und der Schiffsmechanik dienen sollen. Wir verweisen auf die Referate über dieselben in diesen Ber. 27, 115—118, 1871 (*Sur la houle et le roulis*. 15, 5—44, 313—355), 29, 165—167, 1873 (*Données théoriques et expérimentales sur les vagues et le roulis*. 17, 209—352). Beide Referate sind ausführlich gehalten und beschäftigen sich mit den physikalisch interessirenden Thatsachen und Theorien der Schriften in ausreichender Weise. Die dritte Arbeit „Amplitude du roulis sur houle non synchrone“ 30, 1—54, ist in diesen Ber. 53 [1], 398, 1897 nur noch mit dem Titel erwähnt. Die neue Abhandlung ist eine summarische Darstellung der ganzen Frage. „Um zu wissen, wie die Stabilität auf die Amplitude des Schlingerns der Panzerschiffe einwirkt, habe ich zuerst genau untersuchen müssen, welchen

Einfluss sie auf ihre Gleichgewichtslage gehabt. Der so begrenzte Gegenstand ist verhältnissmässig einfach und lässt sich mit einer Strenge behandeln, die in den übrigen Abschnitten der Schiffsmechanik kaum vorkommt; er ist ausserdem wichtig und verdient eine Aufmerksamkeit, die er früher nicht erlangt hatte.“ Mit Rücksicht auf die früheren Referate, welche der theoretischen Seite der Frage vollkommen gerecht geworden sind, beschränken wir uns hier auf den Hinweis, dass der Verf., „Director der Schiffsconstructionen“, die Ergebnisse seiner theoretischen Ueberlegungen praktisch verworthen hat und seine Anwendungen in dem vorliegenden Artikel durch zahlreiche Tabellen und an einer Reihe von Schiffen, die er namentlich aufführt, in reichem Maasse erläutert. *Lp.*

L. LECORNU. Sur le volant élastique. C. R. 131, 253—255, 1900 †.

Der französische Ingenieur RAFFARD hat 1890 ein Patent auf einen sogenannten isochronen Regulator genommen; derselbe trägt vier Begleitmassen in etwa radialer Führung, die so angeordnet sind, dass die Einwirkung der Schwere neutralisirt ist, und die durch Federn zurückgeholt werden. Die damals nicht entwickelte Theorie derartiger Einrichtungen wird jetzt von LECORNU gegeben, und aus den theoretischen Betrachtungen werden einige praktische Folgerungen gezogen. *Lp.*

STANISLAUS JOLLES. Die charakteristischen Parabeln des einfachen gleichmässig belasteten Balkens. ZS. f. Math. u. Phys. 45, 1—9, 1900 †.

Graphische Behandlung dieser durch den gleichförmig belasteten einfachen Balken allein bestimmten Curven. *Lp.*

MARC DECHEVRENS. Le campylographe, machine à tracer des courbes. C. R. 130, 1616—1620, 1900 †.

Der vom Verf. construirte Kampylograph dient zur Aufzeichnung der Resultante zweier schwingenden Bewegungen, zu denen noch eine dritte Drehbewegung treten kann. Die LISSAJOUS'schen Figuren werden also beschrieben, wenn die Drehbewegung fehlt. Die abgebildeten Figuren, welche photographische Verkleinerungen der viel grösseren Originale von 160 bis 180 mm Höhe sind, zeichnen sich durch vollendete Klarheit und Symmetrie aus. Die Beschreibung des Apparates nimmt auf ein von ROHN 1889 ausgestelltes Instrument Bezug, das dem Referenten nicht bekannt geworden ist, und da keine Abbildung zur Erläuterung beigegeben ist, so giebt die knappe Darstellung kein deutliches Bild. Zwei zu einander

rechtwinklige Lineale mit Schlitz in der Mitte, die durch Räder geführt werden, bilden die Grundlage. Die Idee ist in zweifacher Weise durchgeführt; nur die eine Art der Ausführung ist aber geschildert. Lp.

MARC DECHEVRENS. Vision stéréoscopique des courbes tracées par les appareils phasés. C. R. 131, 408—410, 1900 †.

In der vorstehend besprochenen Mittheilung hatte DECHEVRENS einen Apparat, den Kamylographen, beschrieben, mit dessen Hülfe man Curven von der Art der LISSAJOUS'schen aufzeichnen kann. Lässt man vom Apparate dieselbe Curve zweimal zeichnen, indem man das zweite Mal eine leichte Phasenänderung herbeiführt, so erhält man zwei Zeichnungen, welche im Stereoskop den Eindruck einer Raumcurve hervorrufen. Eine Sammlung solcher Zeichnungen ist in der Classe „Physikalische Instrumente“ auf der Weltausstellung zur Besichtigung geboten worden. Lp.

E. M. BLAKE. The ellipsograph of Proclus. Amer. Journ. 22, 146—153, 1900 †.

Eine Ebene σ , die zwei feste Punkte E und E_1 enthält, bewegt sich auf einer mit ihr zusammenfallenden Ebene σ_1 , die zwei feste gerade Linien g und g_1 enthält, so dass E auf g und E_1 auf g_1 bleibt. Die vorliegende Abhandlung ermittelt: 1) die von den Punkten von σ und von σ_1 erzeugten Curven, 2) die von irgend einer mit σ oder σ_1 fest verbundenen Geraden (nicht parallel zu σ oder σ_1) erzeugten Regelflächen, 3) die von irgend einer Geraden in σ oder in σ_1 umhüllte Curve, 4) die von mitgeführten Ebenen umhüllten abwickelbaren Oberflächen. Die bezügliche Litteratur ist in Fussnoten angegeben. Lp.

G. KOENIGS. Compas homographique, réalisant par articulations l'homographie plane générale. C. R. 131, 1179—1182, 1900 †.

In zwei Noten der C. R. (vergl. diese Ber. 41 [1], 349—350, 1895) hat KOENIGS bewiesen, dass man mittels zusammengesetzter Zirkel (oder Gelenksysteme) jede algebraische Verbindung zwischen zwei oder mehr Punkten verwirklichen kann, dass daher jede geometrische Punkttransformation algebraischer Natur mechanisch herstellbar ist. Obgleich nun gerade die analytisch einfach definirbaren Transformationen sich kinematisch schwer erzeugen lassen, so ist der Verf. jetzt doch dazu gelangt, einen zusammengesetzten Zirkel anzugeben, der nicht zu complicirt ist und die ebene Homographie

herstellt. In der gegenwärtigen Note wird eine schematische Beschreibung dieses homographischen Zirkels gegeben, dessen Modell in Arbeit ist. Der „homologische Zirkel“ enthält 27 Stäbe und 22 Drehpunkte derselben, der „homographische Zirkel“ 31 Stäbe mit 26 Drehpunkten; daher kann auf eine Beschreibung dieser Instrumente hier nicht eingegangen werden. *Lp.*

L i t t e r a t u r.

- P. APPELL. Cours de mécanique de la faculté des sciences. Traité de mécanique rationnelle 3. Équilibre et mouvement des milieux continus. 8^o. 224 S. Paris, Gauthier-Villars, 1900.
- D. BOBYLEW. Handbuch der analytischen Mechanik. Petersburg 1900. (Russisch.)
- J. A. BOCQUET. Cours élémentaire de mécanique appliquée. 4. Aufl. Paris 1900.
- F. CALDARERA. Corso di meccanica razionale 1, Cinematica; studio delle forze. 329 S. Palermo 1900.
- A. DOMOGAROW. Grundlagen der Mechanik. Heft 3: Statik. 168 S. Petersburg 1900. (Russisch.)
- W. T. A. EMTAGE. Elementary mechanics of solids. 338 S. London, Macmillan, 1900.
- L. M. HOSKINS. Theoretical mechanics. X u. 436 S. Stanford, University Cal., 1900.
- P. JOHANNESON. Physikalische Mechanik. 58 S. Berlin, J. Springer, 1900.
- R. LAUENSTEIN. Die Mechanik. Elementares Lehrbuch für technische Mittelschulen und zum Selbstunterricht. 4. Aufl. 201 S. Stuttgart, Bergsträsser, 1900.
- MASCART. Éléments de mécanique, rédigés conformément au programme de l'enseignement scientifique dans les lycées. 7 éd. 8^o. 200 S. Paris, Hachette et Cie., 1900.
- P. MOULAN. Cours de mécanique élémentaire à l'usage des écoles industrielles. 1124 S. Paris 1900.
- J. PETERSEN. Mekanisk fysik. Faste Legemer. 8^o. 112 S. Kjöbenhavn 1900.
- W. J. M. RANKINE. Mechanical textbook. 324 S. London, Griffin, 1900.
- F. REULEAUX. Lehrbuch der Kinematik 2. Die praktischen Beziehungen der Kinematik zu Geometrie und Mechanik. gr. 8^o. XXVIII u. 788 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1900.
- H. A. ROBERTS. Treatise on elementary dynamics. 270 S. London, Macmillan, 1900.

- F. ROSENBERG. First class mechanics. London, W. B. Clive, 1900.
- E. J. ROUTH. Die Dynamik der Systeme starrer Körper. Autorisierte deutsche Ausgabe von A. SCHEPP. 1. Die Elemente. XI und 472 S. 2. Die höhere Dynamik. X u. 544 S. Leipzig, B. G. Teubner. (Vergl. diese Ber. 54 [1], 378—381, 1898.)
- F. SLATE. The principles of mechanics. X u. 299 S. New-York und London, The Macmillan Co., 1900.
- CH. STURM. Lehrbuch der Mechanik, übersetzt von TH. GROSS. 2. 403 S. Berlin 1900. (Vergl. diese Ber. 55 [1], 341—342, 1899.)
- J. M. SUBOW. Trägheitsmomente, statische Momente etc. 127 S. Moskau 1900. (Russisch.)
- G. K. SUSLOW. Die Grundlagen der analytischen Mechanik. Kiew. Univers.-Nachr. 1900, 369—432.
- E. WALDECK. Was muss man von der Mechanik und Wärmelehre wissen? Gemeinverständlich dargestellt. Der Physik 1. Theil. gr. 8°. 118 S. Berlin, H. Steinitz, 1900.
- R. GEIGENMÜLLER. Leitfaden und Aufgabensammlung zur Mechanik. 4. Aufl. 1. Elementarmechanik. gr. 8°. XV u. 291 S. Mittweida, 1900.
- P. APPELL. Aufgabensammlung zur rationellen Mechanik. Statik, Dynamik des Punktes etc. Ins Russische übersetzt von A. P. NENASCHEW. 142 S. Moskau, 1900.
- A. WERNICKE. Schulaufgaben aus der Mechanik, unter besonderer Berücksichtigung der Technik. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 6, 86—89, 113—116, 1900.
- Vortrag.
- Kraft und Energie. Eine kritische Betrachtung über die Grundbegriffe der Mechanik. VI u. 65 S. Wiesbaden, Bergmann, 1900.
- AD. GADOT. Les unités de la force. Paris, L. Brou, 1900.
- P. PACHER. Die Kraft ist keine Eigenschaft des Stoffes. VIII und 34 S. Wien, A. Amonesta, 1900.
- L. R. WILBERFORCE. A new primer of mechanics. Cambridge, Univ. Press, 1900. Scheel.
- G. SUSLOW. Zur Frage der Bewegung eines Punktes in einem sich deformirenden Medium. Isw. Univ. Kiew 40, Dec. 1900. v. U.
- LEO KÖNIGSBERGER. Sur les principes de la mécanique. Extrait d'une lettre adressée à l'éditeur. (Traduit de l'allemand par L. LAUGEL.) Acta Math. 23, 63—83, 1899 †.
- Eine zusammenfassende Darstellung der Forschungen des Verf., über welche in den letzten Jahrgängen dieser Berichte referiert ist.
- D. DE FRANCESCO. Alcuni problemi di meccanica in un spazio a tre dimensioni di curvatura costante. Memoria I. Rend. di Napoli (3) 6, 15—16, 1900. Memoria II. Ibid. (3) 6, 153—159, 1900 †.
- Beide Noten sind Selbstreferate des Verf. über grössere Abhandlungen, die in den Atti derselben Akademie erscheinen sollen.

D. DE FRANCESCO. Sull' integrazione delle equazioni differenziali del moto spontaneo di un corpo rigido in uno spazio di curvatura costante. Atti R. Acc. dei Lincei (5) 9 [1], 245—252, 1900 †.

Von ausschliesslich mathematischem Interesse.

N. J. HATZIDAKIS. Displacements depending on one, two, . . . , k parameters in a space of n dimensions. Amer. Journ. of Math. 22, 154—184, 1900 †.

F. FOLIE. Mon dernier mot sur l'incorrection des formules rapportées à l'axe instantané. Bull. de Belg. 1900, 693—695 †.

BRILLOUIN. La constante de la gravitation universelle et les irrégularités locales de la pesanteur. Soc. franç. de phys. Nr. 155, 2, 1900 †. Séances 1900, 67*.

Kurzer Bericht über einen referirenden Vortrag.

RUDOLF MEWES. Ueber das Räthsel der Gravitation. Dingl. Journ. 315, 623—626, 1900 †.

— — Die Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schwerkraftsstrahlen mittels des DOPPLER'schen Principa. Dingl. Journ. 315, 637—641, 1900 †.

R. THRELFALL. A quartz-thread gravity balance. Chem. News 82, 301—302, 1900 †.

Kurzer Bericht über einen Vortrag in Phys. Soc., 14. Dec. 1900. *Lp.*

R. THRELFALL and J. A. POLLOCK. On a quartz-thread gravity balance. Phil. Trans. (A) 193, 215—258, 1900. Diese Ber. 55 [1], 360, 1899.

F. RICHARZ und O. KRIGAR-MENZEL. Tafeln zur Abhandlung: Bestimmung der Gravitationsconstante etc. Abhandl. d. Berl. Akad. 1898. 2 Taf. m. Erläut. Mitth. d. Naturw. Ver. Neuvorpommern und Rügen 31, 1900.

NEWTON, BOUGUER and CAVENDISH. The laws of gravitation. Edited by A. STANLEY MACKENZIE. VII u. 160 S. New-York, Cincinnati and Chicago, The Amer. Book Co., 1900.

F. KÖRBER. Die Ableitung der Formel für das FOUCAULT'sche Pendel. ZS. f. Unterr. 13, 73—76, 1900.

D. BOBYLEFF. Sur les parallélogrammes symétriques de TSCHEBYCHEFF. Journ. Soc. phys.-chim. russe 31, 85—91, 1899. [Journ. de phys. (3) 10, 150, 1901 †.

E. DELASSUS. Sur les systèmes articulés gauches. Ann. éc. norm. (3) 17, 445—450, 1900.

A. HÖFLER. Zur Behandlung der Sinusschwingungen und Pendelbewegungen im Unterricht. ZS. f. Unterr. 13, 65—73, 1900.

A. BAGNULO. Un nuovo trasmissore, distributore e collettore meccanico di forza. Napoli, Pesole, 1900.

E. CARVALLO. Théorie du mouvement du monocycle et de la bicyclette. 1. 70 S. Paris, Journ. Ec. Poyt., 1900.

G. HERMANN. Die graphische Theorie der Turbinen und Kreiselpumpen. 2. Aufl. 8°. VIII u. 214 S. Berlin, 1900. *Scheel.*

P. SOMOW. Ueber einige Anwendungen der Kinematik veränderlicher Körper zu Scharnier-Mechanismen. Warsch. Univ. Isw. 1900, Heft 7. *v. U.*

5. Hydromechanik.

W. WIEN. Lehrbuch der Hydrodynamik. XIV u. 319 S. Leipzig, S. Hirzel, 1900.

Verf. will mit dem vorliegenden Lehrbuch das Interesse an der in Deutschland neuerdings vernachlässigten Hydrodynamik wieder wecken, um eine Ueberbrückung der Lücke zwischen der wissenschaftlichen und der technischen Hydrodynamik zu ermöglichen. Das Buch enthält eine Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der Hydrodynamik, indem Verf. aus allen ihren Gebieten eine Anzahl der Ergebnisse, namentlich neuerer Forschung, gegeben hat, ohne dabei die undenkbbare Vollständigkeit anzustreben. Das Hauptgewicht legt Verf. auf die speciellen Probleme. Die einzelnen Capitel sind die folgenden: 1) Grundlagen. 2) Allgemeine Bewegungen nicht reibender Flüssigkeiten. 3) Strömungen ohne Drehung der Flüssigkeitstheilchen. 4) Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit. 5) Theorie der Wellen. 6) Ebbe und Fluth. 7) Reibung der Flüssigkeiten. 8) Gleichgewicht rotirender flüssiger Massen.

Scheel.

FONTANEAU. Sur l'intégration des équations différentielles de l'hydrodynamik. Assoc. Franç. Boulogne 28, 1—40, 1900 †.

Der Verf. hat in früheren Mittheilungen an derselben Stelle das allgemeine Princip seiner Integrationsmethode für die Differentialgleichungen der Hydrodynamik bekannt gegeben; sein gegenwärtiger Zweck besteht darin, durch Beispiele die Genauigkeit seiner Angaben zu bestätigen und gleichzeitig die Natur der Schwierigkeiten, die man zu erwarten hat, näher zu beleuchten. Zunächst entwickelt er die wesentlichsten Formeln zur Transformation krummliniger Coordinaten, indem er von gewissen Identitäten ausgeht, aus denen man fast ohne Rechnung alle in der Folge benutzten Beziehungen herleiten kann. Unter den verschiedenen behandelten Problemen ist zuerst dasjenige hervorzuheben, welches die Forde-

rung aufstellt, dass jede der Componenten der Elementarrotation die partielle Differentialgleichung der Wärmebewegung in den Wärmeleitern verificiren soll. Er löst die Aufgabe mit Hülfe eines Satzes, der unmittelbar aus der Anwendung der krummlinigen Coordinaten fließt, der aber in einer etwas weniger allgemeinen Form von POINCARÉ bereits angegeben und auf elegante Art bewiesen ist. Die in die Hydrodynamik durch die Betrachtung der elementaren Rotation gebrachte Dualität zieht bei dem Integrationsverfahren eine vom Verfasser schon früher angedeutete Modification nach sich. Nach Auseinandersetzung derselben wendet er sie auf den Fall an, bei welchem in der bewegten Flüssigkeit ein Rotationspotential besteht. Dieses Problem kann, ebenso wie sein correlatives, in Abhängigkeit von dem allgemeineren Falle gebracht werden, bei welchem die Componenten der Elementarrotation gleich den Producten der Differentialquotienten einer und derselben Function mit einer und derselben variablen Grösse sind. Der Verf. löst diese Frage, indem er das von HELMHOLTZ behandelte Problem der Wirbelbewegungen als Vorbild benutzt, und danach noch eine andere etwas weniger einfache Aufgabe. Den Beschluss machen einige Betrachtungen über die von verschiedenen Autoren vorgeschlagenen Grenzbedingungen und über die Zweckdienlichkeit der von ihm behandelten Integrationen für die praktische Erforschung der Flüssigkeitsbewegung.

Lp.

P. DUHEM. Sur le théorème d'HUGONIOR et quelques théorèmes analogues. C. R. 131, 1171—1173, 1900 †.

Das gemeinte Theorem von HUGONIOR betrifft die Fortpflanzungsgeschwindigkeit V einer Welle in einem Medium und ist in der nachgelassenen Abhandlung desselben ausgesprochen, die im Journ. de math. (4) 3, 477 veröffentlicht ist (vergl. diese Ber. 43 [1], 344 ff., 1887). In der von DUHEM gewählten Bezeichnung lautet die betreffende Formel:

$$(II) \quad a^2 \Delta V = \frac{\partial^2 V}{\partial t^2}, \text{ wo } \Delta V = \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2}.$$

Nach der Verallgemeinerung des Verf. gilt diese Formel für die „Welle zweiter Ordnung“; in gleicher Weise beweist er für die Wellen n^{ter} Ordnung die Formel:

$$(III) \quad a^{2n} \Delta_n V = \frac{\partial^{2n} V}{\partial t^{2n}}.$$

Lp.

FRITZ KÖTTER. Die von **STEKLOW** und **LIAPUNOW** entdeckten integrablen Fälle der Bewegung eines starren Körpers in der Flüssigkeit. Berl. Ber. 1900, 79—87 †.

Die Arbeit weist zunächst auf die Bedeutsamkeit der Fälle hin, in welchen ausser den drei allgemeinen Integralen ein viertes, besonderes existirt, zu welchem die Fälle von **STEKLOW** und **LIAPUNOW** gehören. (Vergl. **STEKLOW**, Math. Ann. 42, 273—274; diese Ber. 49 [1], 364, 1893. Ueber die ausführlichere Arbeit von **STEKLOW**, sowie über die von **LIAPUNOW** lese man die Berichte im Jahrb. über die Fortschr. der Math. 25, 1499 ff., 1893.) Dann werden unter Hinweis auf die Analogien mit anderen Problemen der Mathematik die wesentlichen Schritte angegeben, welche zur endgültigen Lösung führen. Die Lösungen der beiden Fälle unterscheiden sich nur durch die Verschiedenheit der Werthe gewisser Constanten. Deshalb wird nur für den von **STEKLOW** entdeckten die Lösung dargestellt. Zu diesem Zwecke werden die Formeln mitgetheilt, welche die Elemente des Problems als Functionen der Zeit bestimmen. Es erweist sich, dass die Lösung dem allgemeinen Typus von Formeln mit Thetafunctionen zweier Argumente angehört, welche Verf. früher aufgestellt hat.

Ip.

G. H. BRYAN. The steadying of ships. Nat. 62, 186—188, 1900 †.

Um einen geringeren Tiefgang der Schiffe zu erzielen, die in seichten Gewässern benutzt werden sollen, hat man in neuerer Zeit dem Querschnitt eine rechteckige Form gegeben mit abgerundeten unteren Ecken und hat an Stelle des unteren Kieles zwei „Bauchkiele“ (bilge-keels) an diesen abgerundeten unteren Längskanten angebracht. Durch den Versuch ergab sich dann eine bedeutende Abnahme der Rollbewegung bei den so construirten Schiffen. Der Gegenstand der Untersuchung des Verf., von welcher die Note in Nature ein Auszug ist, während die ganze Arbeit den Inhalt eines Vortrages vor der „Institution of Naval Architects“ bildete, ist der Nachweis, dass die Wirksamkeit der Bauchkiele bei der Abwandlung des Schiffsrollens durch die Wirkung der Seiten des Schiffes selbst bedeutend erhöht werden kann und in der That bei einem Schiffe von einem Querschnitte vergrössert wird, der sich der Rechtecksgestalt nähert, vorausgesetzt, dass die Bauchkiele an den vorspringenden Ecken des Querschnittes angebracht werden. Die vergrösserte Wirksamkeit ist zwei Ursachen zuzuschreiben: 1. Das Schaukeln des Schiffes ruft Strömungen im Wasser hervor, die um

die Ecken in entgegengesetzter Richtung zu derjenigen stattfinden, in welcher das Schiff schwankt, und vergrössern damit den Druck auf die Bauchkiele. 2. Die discontinuirliche Bewegung hinter den Bauchkielen ändert die Vertheilung des Druckes gegen die Seiten des Schiffes, und die so erzeugten Unterschiede des Druckes haben ein Moment, das immer auf eine Verzögerung der schwankenden Bewegung abzielt. — Die Untersuchungen des Verf. bilden demnach eine interessante Anwendung rein theoretischer Speculationen auf ein eminent praktisches Problem. *Lp.*

V. BJERKNES. Das dynamische Princip der Circulationsbewegungen in der Atmosphäre. Physik. ZS. 1, 215—217, 1900. (Selbstreferat des Vortragenden über einen auf der 71. Naturforscherversammlung in München gehaltenen Vortrag.)

Lord KELVIN hat den Satz ausgesprochen: In einer bewegten entweder homogenen incompressiblen Flüssigkeit oder einer solchen, in der die Dichtigkeit nur vom Drucke abhängt, ist die „Circulation“ jeder geschlossenen Curve eine in der Zeit unveränderliche Grösse, wenn in der Flüssigkeit nur fremde Kräfte conservativer Natur wirken; unter Circulation ist hierbei das Integral der zur Curve tangentiellen Componenten der Geschwindigkeit verstanden.

Verf. zerlegt eine Flüssigkeit durch die isobaren und isosteren Flächen von infinitesimalem Abstände in ein System von Röhren, „Solenoiden“. In gleicher Weise, wie die isobaren Flächen den im Sinne des abnehmenden Druckes positiv gerechneten Gradienten bestimmen, ergibt sich aus den isosteren Flächen ein „Beweglichkeitsvector“, der in der Richtung des zunehmenden specifischen Volumens positiv genommen werde. Wenn diejenige Umdrehungsrichtung um die Axe eines Solenoids, welche auf dem kürzesten Wege von dem Beweglichkeitsvector zum Gradienten führt, mit der positiven Umlaufsrichtung einer ein Bündel von Solenoiden umschliessenden Curve zusammenfällt, so wird dieses Solenoid positiv, anderenfalls negativ gerechnet; auf diese Weise ergibt sich eine algebraische Zahl $+A$ oder $-A$ für die Solenoide eines Bündels. Verf. spricht den Satz aus: Die auf die Zeiteinheit bezogene Zunahme der Circulation einer beliebigen geschlossenen Curve ist zu jeder Zeit an Grösse und Vorzeichen gleich der Anzahl A der von der Curve umschlossenen Solenoide.

Wenn man diesen Satz auf die Atmosphäre anwendet, so gelangt man zu den Circulationsbewegungen der Passate, Monsune u. s. w., und auch zu den Cyklonen, wenn die sogen. physikalische Theorie

derselben richtig ist; andererseits bietet der Satz eine Handhabe zur Prüfung dieser Theorie.

Verf. verweist für weitere Einzelheiten auf eine in der Meteor. ZS. zu publicirende Abhandlung. *Bl.*

V. BJERKNES. Les actions hydrodynamiques à distance d'après la théorie de C. A. BJERKNES. Rapp. du Congrès intern. de physique 1, 251—276, 1900.

V. BJERKNES giebt einen Ueberblick über den Inhalt der von ihm herausgegebenen Vorlesungen seines Vaters C. A. BJERKNES über hydrodynamische Fernkräfte (Leipzig 1900). Es werden die Wirkungen von (inneren oder äusseren) Bewegungen einer oder mehrerer Kugeln auf eine Flüssigkeit, in der sie sich befinden, und die von einem Flüssigkeitsstrom auf in ihm suspendirte Kugeln theoretisch untersucht; daraus ergibt sich, dass die Erscheinungen der Fernwirkung sich auf diese Weise darstellen lassen. Im Anschluss hieran werden die Beziehungen dieser Untersuchungen zur HERTZ'schen Mechanik wie die Analogien mit den elektrischen und magnetischen Erscheinungen erörtert; die auf dem letztgenannten Gebiete heute benutzten Einheiten erweisen sich dabei als irrationell. *Bl.*

R. REIFF. Die Druckkräfte in der Hydrodynamik und die HERTZ'sche Mechanik. Ann. d. Phys. (4) 1, 225—231, 1900.

Die HERTZ'sche Mechanik ersetzt die Kräfte, welche auf ein System wirken, durch die Koppelung dieses Systems mit einem anderen. Der hydrodynamische Druck einer vollkommenen Flüssigkeit aber lässt sich, wie in der Abhandlung abgeleitet wird, darstellen als das Potential der Kräfte, welche lediglich von der Bedingung der Erhaltung der Masse herrühren, also ohne Koppelung mit einem anderen System; in diesem Falle stösst somit die HERTZ'sche Mechanik auf Schwierigkeiten. Im Anschluss an diese Untersuchung werden Gleichungen für reibende Flüssigkeiten aufgestellt. *Bl.*

LUDWIG BOLTZMANN. Die Druckkräfte in der Hydrodynamik und die HERTZ'sche Mechanik. Ann. d. Phys. (4) 1, 673—677, 1900.

Es wird gezeigt, dass REIFF ausser der Erhaltung der Masse auch die Bedingung eingeführt hat, dass die Flüssigkeit beim Durchgange durch irgend eine Stelle im Raume immer eine für diese Stelle vorgeschriebene Dichte behält. Wenn man statt dessen, nach dem Vorgange von BRILL, die Incompressibilität voraussetzt, was physikalisch einfacher ist, so lassen sich die Bewegungsgleichungen für

die Flüssigkeit im Sinne der HERTZ'schen Mechanik ableiten. Hierdurch eröffnet sich auch die Möglichkeit, ein detaillirtes Bild der gesamten Erscheinungswelt aus den HERTZ'schen Principien zu erhalten. *Bl.*

Lord RAYLEIGH. On approximately simple waves. *Phil. Mag.* (5) 50, 135—139, 1900.

Der Verf. versteht unter angenähert einfachen Wellen solche, welche für eine beträchtliche Anzahl von Aufeinanderfolgen von einem einfachen Wellenzuge nur unerheblich abweichen. Insbesondere betrachtet er Bewegungen, welche durch den Ausdruck

$$\cos(pt - \alpha \sin gt)$$

dargestellt sind und führt die Discussion dieser Formel auf BESSEL'sche Functionen zurück. *Heun.*

R. F. GWYTHYR. The classes of progressive long waves. *Phil. Mag.* (5) 50, 213—216, 1900.

— — An appendix to the paper on the classes of progressive long waves. *Phil. Mag.* (5) 50, 308—312, 1900.

— — The general motion of long waves with an examination of the direct reflexion of the solitary wave. *Phil. Mag.* (5) 50, 349—352, 1900.

Die Arbeiten schliessen sich an Lord RAYLEIGH's Abhandlung On waves (*Phil. Mag.* 1873) an und discutiren insbesondere Wellen von verhältnissmässig geringer Höhe. *Heun.*

R. F. GWYTHYR. On the conditions of propagation of a solitary wave. *Mem. Manch. Soc.* 44 [9], 1900. 12 S. *Nat.* 61, 383, 1900.

— — On the motion of the particles in certain cases of steady fluid motion. *Mem. Manch. Soc.* 44 [10], 1900. 4 S. *Nat.* 61, 383, 1900 †.

Kurze Berichte über Vorträge in Literary and Philos. Soc. of Manchester. „Um mathematische Formeln zu erhalten, die in wenigen Gliedern die Gleichheit des Oberflächendruckes über den langen Zügen der Einsiedlerwelle auszudrücken fähig sind, wird die Welle angesehen als hauptsächlich unterhalten durch den Druck auf die Aussengrenzen, indem jeder Mangel an der Gleichheit des Druckes oberhalb des Kammes unter gewissen Umständen als überwogen durch eine kleine Einwirkung der Partikelchen betrachtet wird.

Die Resultate stimmen gut mit den Versuchsergebnissen von SCOTT-RUSSELL.

In dem zweiten Vortrage wird gezeigt, dass die Lösung der LAGRANGE'schen Gleichungen die Form $x + iy = f(a + ib)$ annimmt, wo u durch eine Quadratur als Function von a, b, t zu bestimmen ist.⁴

Lp.

TH. SCHWEDOFF. La rigidité des liquides. Rapp. du Congr. intern. de phys. 1, 478—486, 1900.

Den Versuchen von MAXWELL, KUNDT und DE METZ, an Polarisationserscheinungen die Festigkeitseigenschaften von Flüssigkeiten zu studiren, wird vorgeworfen, dass diese Experimente sich nur auf die Elasticität des Lichtäthers beziehen; Verf. wendet daher die Torsionswaage an. Ein mit Schrot beschwerter Glaszylinder hängt an einem Draht in einem anderen Glaszylinder, und der Raum zwischen beiden enthält die zu untersuchende Flüssigkeit. Falls diese die Eigenschaft der Rigidität besitzt, so wird sie sich, wenn man dem Draht eine Torsion ertheilt, deformiren, und ihre Gegenwirkung gegen die Wand des inneren Cylinders wird in einem gewissen Moment der Torsion des Drahtes das Gleichgewicht halten können; detordirt man dann den Draht, so wird umgekehrt die Flüssigkeit das innere Gefäss zurückdrehen. Dies ist an Gelatinelösungen, auch bei grösster Verdünnung, bestätigt gefunden worden, bei Glycerin- und Zuckerlösungen nicht; bei einer halbprocentigen Gelatinelösung hat sich z. B. als Festigkeitsmodul 0,535 Dyn auf 1 qcm ergeben. Die Theorie dieser Vorgänge wird gegeben; es zeigt sich hierbei, dass der Coëfficient der inneren Reibung bei rigidien Flüssigkeiten abhängt von der Geschwindigkeit der Deformation; dieses überraschende Resultat wird durch Versuche an Glycerin- und Gelatinelösungen bestätigt. Schliesslich wird gezeigt, dass aus den Versuchen von KUNDT über Polarisationserscheinungen an deformirten Flüssigkeiten sich deren Festigkeit ableiten lässt. *Bl.*

H. S. ALLEN. The motion of sphere in a viscous fluid. Phil. Mag. (5) 50, 323—338, 519—534, 1900.

Verf. giebt zunächst eine kurze Uebersicht der theoretischen Untersuchungen über sein Thema. Die Arbeit selbst verfolgt den Zweck, experimentell die von STOKES (Cambr. Phil. Trans. 9, 1850) und Anderen aufgestellten Formeln zu prüfen. Zu diesem Zwecke lässt Verf. Luftbläschen in Wasser und Anilin aufsteigen, andererseits Paraffin- und Bernsteinkügelchen durch dieselben Flüssigkeiten

gehen, wobei er die Geschwindigkeiten mittels eines Chronometers misst. Eine schärfere Zeitmessung wird dadurch erzielt, dass der Schatten der Kugel bei intermittirender Beleuchtung photographirt wird; diese Untersuchungsmethode wird auf Stahlkugeln angewandt. Da sich zwischen gasförmigen Kugeln und massiven kein Unterschied zeigt, so schliesst Verf., dass sich Flüssigkeitstropfen in gleicher Weise verhalten werden. Verf. gelangt aus der Discussion seiner Versuche endlich zu folgenden Ergebnissen: gasförmige und massive Kugeln verhalten sich unter gleichen Verhältnissen gleich; ist die Bewegung so langsam, dass keine Wirbel in der Flüssigkeit entstehen, so bestätigt sich die STOKES'sche Formel und der Widerstand ist proportional der Geschwindigkeit; bei stärkerer Geschwindigkeit lässt sich die Bewegung beider Arten von Kugeln durch eine empirische Formel darstellen; bei noch grösserer Geschwindigkeit wächst der Widerstand mit dem Quadrate der Geschwindigkeit.

Bl.

A. BATSCINSKI. Ueber das Gesetz der Veränderlichkeit der Viscosität des Quecksilbers mit der Temperatur. Abh. d. phys. Cl. d. Kais. Ges. von Freunden der Naturw., Moskau, 10, 1900. 8 S. [Beibl. 25, 105, 1901 †.

Aus den Experimenten von KOCH (Wied. Ann. 14, 1, 1881) wird nachgewiesen, dass der Reibungscoefficient sich als eine (quadratische) Function der absoluten Temperatur besser darstellt, als durch eine Function von Celsiusgraden, was KOCH gethan hat. *Bl.*

A. BATSCINSKI. Ueber die Beziehung zwischen der Viscosität und der chemischen Constitution der Flüssigkeiten. Sitzber. d. k. Ges. d. Naturf. Moskau 1900. [Beibl. 25, 231—232, 1901 †.

Aus Versuchen von THORPE und RODGER wird nachgewiesen, dass der Viscositätscoefficient von Flüssigkeiten sich als Quotient einer von der chemischen Constitution abhängigen Constante (Viscositätsparameter) und dem Reciproken der dritten Potenz der absoluten Temperatur darstellt; die Beziehung zwischen Viscositätsparameter und Constitution wird nachgewiesen. *Bl.*

J. BARNES. On the relation of the viscosity of mixtures of solutions of certain salts to their state of ionization. Transact. Nova Scotia Inst. of Sc. 10, 113—128, 1900. [Beibl. 24, 750, 1900 †. Elektrochem. ZS. 7, 134—140, 1900.

Die Untersuchungen beziehen sich auf NaCl , KCl , BaCl_2 , Na_2SO_4 , K_2SO_4 , CuSO_4 .

MAC GREGOR hat eine Formel aufgestellt, nach welcher sich eine Eigenschaft von einer Mischung zweier Elektrolyte mit einem gemeinsamen Ion berechnen lässt aus den betreffenden Eigenschaften der Componenten, den Ionisationscoefficienten und -constanten und den Volumenverhältnissen. Im vorliegenden Falle, wo Volumenänderungen nicht eintreten, vereinfacht sich diese Formel; ihre Gültigkeit wird untersucht. Es zeigt sich, dass nur bei stärkeren Lösungen von KCl , BaCl_2 , K_2SO_4 und CuSO_4 die Differenzen zwischen Beobachtung und Berechnung nicht innerhalb der Beobachtungsfehler liegen, sonst liegen sie innerhalb dieser Grenzen. *Bl.*

O. HEYRT. Scheinbare Anziehung und Abstossung von Kugeln, die in einer klebrigen Flüssigkeit rotiren. Inaug.-Diss. Heidelberg 1900. 47 S. [Beibl. 24, 1235—1236, 1900 †.

Verf. hat für die Constante der inneren Reibung mittels Pyknometers folgende Werthe gefunden: Glycerin 1,823; Rapsöl 1,070; Vaselineöl 0,2756; Terpentinöl 0,0169. An Kugeln aus Messing, Stahl, Elfenbein und Hohlglas untersucht Verf. die Wirkung einer verticalen Wand auf eine rotirende Kugel und diejenige mehrerer rotirender Kugeln auf einander; auch auf rotirende Cylinder erstrecken sich die Beobachtungen. *Bl.*

R. HOSKING. Viscosity of solutions. Phil. Mag. (5) 49, 274—286, 1900.

Die Untersuchungen werden mittels der von THORPE und RODGER angegebenen Methode (diese Ber. 50 [1], 383—384, 1894) ausgeführt (Durchfluss durch ein horizontales Capillarrohr); sie erstrecken sich auf Natriumchloridlösungen (von 1, 5, 10 und 20 Proc.) als Repräsentanten einer elektrolytischen Flüssigkeit, und auf Rohrzuckerlösungen (von 1, 5, 10, 20 und 40 Proc.) als Repräsentanten einer nicht elektrolytischen Flüssigkeit; das Temperaturintervall erstreckt sich von 0° bis 90°. Zur Prüfung der Methode wurde reines Wasser untersucht, die erhaltenen Werthe stimmten mit denen anderer Beobachter gut überein. Die Messungsergebnisse an den genannten Lösungen sind als Curven und in Tabellen wiedergegeben. *Bl.*

C. H. LEES. On the viscosities of mixtures of liquids and solutions. Nat. 62, 166, 1900 †. Proc. Phys. Soc. 17, 460—480, 1900.

Verf. stellt die m^{10} Potenz der reciproken Zähigkeit einer Lösung dar als Summe von Producten je aus dem Mengenverhältniss

der einzelnen Constituenten und der m^{ten} Potenz ihrer reciproken Zähigkeit. Diese Formel zeigt grosse Uebereinstimmung mit den Beobachtungen, was bei Formeln mit directen Werthen der Zähigkeit nicht der Fall ist. Bl.

C. MALUS. Étude de la viscosité du soufre aux températures supérieures à la température du maximum de viscosité. C. R. 130, 1708—1710, 1900.

Schwefel wird entweder zehn Minuten oder länger als drei Stunden auf 357° gehalten, und alsdann die Zeit bestimmt, welche eine Schwefelsäule von 1 cm Länge zum Festwerden braucht. Im ersten Falle hängt sie von der Schnelligkeit und Temperatur der Abkühlung ab, wobei sich 5,25 Sec. als Grenzwert er giebt; im zweiten Falle tritt dieser Werth von 5,25 Sec. stets auf. Analoges er giebt sich, wenn man 300° statt 357° wählt. Bl.

O. FALLER. Eine neue Anschauung über die Reibung. Vorläufige Mittheilung. München, Th. Ackermann, 1900. 16 S. [Beibl. 24, 617—618, 1900 †.

Die Reibung eines elastischen Körpers auf horizontaler elastischer Ebene wird erklärt durch die Annahme eines starren Körpers, der auf starrer schiefer Ebene im Gleichgewicht erhalten wird. Bl.

G. PACHER und L. FINAZZI. Sull' attrito interno dei liquidi isolanti in un campo elettrico costante. Nuov. Cim. (4) 11, 290—294, 1900 †. Atti di Veneto 59 [2], 389—402, 1899/1900.

In eine Glasröhre ist eine andere verblasen, die innere ist mit Quecksilber gefüllt, die äussere mit Stanniol belegt. Die Hohlcyylinder zweier solcher vertical stehender Condensatoren communiciren unten durch ein Rohr; die beiden Quecksilbersäulen sind mit einander und bei der Ladung mit der inneren Belegung dreier Leydener Flaschen verbunden, deren äussere Belegung gleichwie die der Condensatoren alsdann Erdschluss hat. In das obere Ende des einen Condensators kann aus einem Reservoir die Flüssigkeit eintreten, aus dem oberen Ende des anderen fliesst sie durch ein Glasrohr aus, nachdem sie die Hohlcyylinder durchströmt hat. Das Reservoir besteht aus drei über einander angeordneten kugelförmigen Glasgefässen, ist oben durch einen Hahn verschliessbar und trägt über, unter und zwischen den Kugeln Ablesemarken. Alle Verbindungen sind durch Verblasen hergestellt. Es wurden die Zeiten

registriert, welche die zwischen den Ablesemarken enthaltenen Flüssigkeitsmengen zum Durchströmen durch die das eine Mal geladenen, das andere Mal ungeladenen Condensatoren brauchten. Die Beobachtungen erstreckten sich auf: Destilliertes Wasser, Aethylalkohol, Aether, Benzol, Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff. Bei diesen Flüssigkeiten ergab sich im Gegensatz zu den Resultaten anderer Forscher kein merkbarer Einfluss der elektrischen Felder auf die Zähigkeit.

Bl.

G. PACHER und L. FINAZZI. Anomalia dell' attrito interno delle soluzioni in vicinanza alla temperatura del loro massimo di densità. *Atti di Veneto* 59, 1053, 1900. [*Naturw. Rundsch.* 16, 137, 1901.]

PACHER hatte bei destillirtem Wasser gefunden, dass der Coefficient der inneren Reibung in der Nähe von $+4^{\circ}$ eine Anomalie aufweist und der Temperaturcoefficient der inneren Reibung zwischen $+4^{\circ}$ und $+5^{\circ}$ ein Maximum und ein Minimum besitzt; LUSANA hat Analoges für wässerige Lösungen mit Bezug auf den elektrischen Widerstand ermittelt, was DEGUISNE bestritt. Bei dieser Sachlage und bei der innigen Beziehung zwischen den Temperaturcoefficienten der inneren Reibung und des Widerstandes untersuchten die Verf. die innere Reibung von Kalium-, Strontium-, Bariumnitrat und von Buttersäure; sie fanden in der Nähe der grössten Dichte ganz analoge Erscheinungen wie beim destillirten Wasser. *Bl.*

L. HAUSSER. Ueber den Einfluss des Druckes auf die Viscosität des Wassers. *Inaug.-Diss.* 48 S. Tübingen 1900. [*Beibl.* 24, 1253, 1900 †.]

Die Versuche des Verf. bestätigten zunächst die von RÖNTGEN, WARBURG u. SACHS, COHEN gefundenen Beziehungen zwischen Druck und Temperatur. Ausserdem hat sich die Temperatur von ungefähr 32° bei 400 Atm. Druck als kritische gezeigt, oberhalb welcher die Viscosität mit der Temperatur steigt, unterhalb deren sie mit jener fällt, ersteres um so stärker, je höher die Temperatur ist. Bei höherer constanter Temperatur hat sich die Zunahme der Viscosität mit dem Drucke um so grösser erwiesen, je höher der Druck (zwischen 300 und 500 Atm.) war. Ob die Temperatur von etwa 32° für alle Drucke als kritisch angesehen werden darf, hat sich aus den Versuchen des Verf. nicht ermitteln lassen. *Bl.*

G. VAN DER MENSBRUGGHE. Ueber einen Versuch umgekehrt dem Versuch mit dem PASCAL'schen Gefäss. *Bull. de Belg.* 1900, 611—615. [*Beibl.* 24, 1084, 1900 †.]

Wird an einem mit Wasser gefüllten Gefäss, das oben und unten in Rohre endigt, das untere Rohr geöffnet, während das obere geschlossen wird, so kann ein starker Druck von aussen nach innen entstehen, der im Stande ist, das Gefäss zu deformiren. *Bl.*

HENRI BÉNARD. Etude experimentale du mouvement des liquides propageant de la chaleur par convection. Régime permanent: tourbillons cellulaires. C. R. 130, 1004—1007, 1900.

Eine dicke Metallplatte wird von einem verticalen gleichförmigen Wärmestrom durchflossen; auf ihr befindet sich eine Flüssigkeitsschicht von etwa 1 mm Dicke, deren obere Fläche frei in die Luft strahlen kann. Bei sehr starkem Wärmestrom und leicht beweglicher Flüssigkeit tritt kein Beharrungszustand ein; bei schwächerer Wärmeströmung und zäherer Flüssigkeit bildet sich ein stabiler Zustand aus. Dabei zerlegt sich die Flüssigkeit in verticale Prismen von regulärer (sechseckiger) Grundfläche. In diesen Zellen finden Wirbelbewegungen statt, indem ein Aufsteigen in der Nähe der Axe, alsdann eine Bewegung in der Richtung nach den Seitenflächen und in der Nähe dieser ein Absteigen der Flüssigkeitstheilchen sich zeigt. Die Grösse der Zellen ist bei einer und derselben Flüssigkeit bei constanter Dicke der Schicht und constanter Temperatur und Wärmeströmung gleichfalls constant, sie ändert sich in verwickelter Weise mit der Dicke der Schicht, erheblich mit der Temperatur, aber nur wenig mit der Wärmeströmung; wenn diese steigt, so wird nur die Geschwindigkeit der Bewegung erhöht.

Die Untersuchung erfolgte auf optischem Wege, ihre Methode soll in einer folgenden Veröffentlichung mitgetheilt werden. *Bl.*

HENRI BÉNARD. Les tourbillons cellulaires dans une nappe liquide propageant de la chaleur par convection en régime permanent. Thèse. 88 S. Paris, Gauthier-Villars, 1901. Rev. gen. d. sc. 11, 1261—1271, 1309—1328, 1900. [Beibl. 25, 103—104, 1901. Séances soc. franç. de phys. 1900, 213—226.

Eine ausführliche Darstellung der vorstehenden Arbeit; der angewandte Apparat, die Untersuchungsmethoden und die Circulationserscheinungen sind abgebildet und eingehend beschrieben. *Bl.*

HENRI BÉNARD. Mouvements tourbillonnaires à structure cellulaire. Étude optique de la surface libre. C. R. 130, 1065—1068, 1900. Soc. franç. de phys. Nr. 150, 5—6, 1900. Séances 1900, 51*—53*.

Die in der oben an erster Stelle referirten Arbeit beschriebenen

Bewegungen werden erstens an der Vertheilung sehr feinen Pulvers in der Flüssigkeit studirt. Die Bewegung innerhalb der einzelnen Zellen ergab sich aus der grösseren und geringeren Anhäufung des suspendirten Pulvers in den minder oder mehr bewegten Theilen der Flüssigkeit; dabei wurde auch fadenförmiges, stark reflectirendes Pulver (Aluminium, Graphit) verwendet. Die Anordnung der Zellen zeigte sich an der Gruppierung des Staubes, nachdem er bei beruhigter Flüssigkeitsschicht zu Boden gesunken war, oder bei an der Oberfläche schwimmenden Partikelchen während des Wärmedurchganges. Sodann wurden optische Untersuchungsmethoden angewandt und das Relief ermittelt, wobei mit Hülfe der entstehenden Brennpunkte und Linien die wesentlichsten Krümmungsradien gemessen wurden; ferner wurden die Interferenzerscheinungen der Oberfläche gegen eine plane Glasplatte und gegen die Bodenfläche studirt; im letzteren Falle befand sich die Flüssigkeit auf einem Stahlspiegel. *Bl.*

H. BÉNARD. Mouvements tourbillonnaires dans un liquide transportant de la chaleur par convection. Soc. Franç. de Phys. Nr. 149, 3—4; Séances soc. franç. de phys. 1900, 202—213, 46°—47°.

Kurze Mittheilung über die vorstehend referirten Arbeiten, unter besonderer Berücksichtigung der Resultate und Versuche mit den suspendirten Pulvern. *Bl.*

G. A. HULETT. Ueber Kalibrirung einer Glasröhre und einige Compressibilitätscoëfficienten. ZS. f. physik. Chem. 33, 237—244, 1900.

Das Glasrohr (von 1,1 mm lichtem Durchmesser) wurde bis an den Nullpunkt mit Quecksilber gefüllt und alsdann nach und nach (80 Mal) das gleiche Volumen Quecksilber mittels Capillarpipette entnommen, wobei man an einer (provisorisch angebrachten) Scala den jedesmaligen Stand der Kuppe ablas. Das Glasrohr befand sich dabei in einem durch Thermostaten regulirten Wasserbade, es wurde behufs Einfüllung des Quecksilbers durch eine SPRENGEL'sche Pumpe evacuirt. Die Pipette war aus einer gewöhnlichen starkwandigen Glasröhre durch Ausziehen hergestellt, sie passte dicht in das zu kalibrierende Rohr, so dass das Quecksilber in sie hineingesaugt werden konnte; bei kleiner lichter Weite des zu kalibrierenden Rohres ist das Verfahren schwieriger zu handhaben.

In das kalibrierte Rohr wurde zunächst Quecksilber gefüllt und alsdann mittels einer CAILLETET'schen Compressionspumpe Druck bis zu 300 Atm. hergestellt. Unter Zugrundelegung des AMAGAT'schen Compressibilitätscoëfficienten für Hg ($3,9 \cdot 10^{-6}$) ergab sich

hieraus die Ausdehnung des Glases zu 0,40 cm auf 1 cm und 100 Atm. (bei 50°). Alsdann bestimmte Verf. mittels dieser Zahl den Compressibilitätscoëfficienten von gewöhnlichem, destillirtem, luftgesättigtem Wasser und fand: $45,3 \cdot 10^{-6}$ bei 9°; $44,6 \cdot 10^{-6}$ bei 17° und $41,9 \cdot 10^{-6}$ bei 50°. Für p-Toluidin (Schmelzpunkt 43,7°) ergab sich auf gleiche Weise $51,2 \cdot 10^{-6}$ bei 45°. *Bl.*

O. TUMLIRZ. Das Compressibilitätsgesetz der Flüssigkeiten. Wien. Ber. 109 [2 a], 837—848, 1900.

Aus der VAN DER WAALS'schen Zustandsgleichung für ein vollkommenes Gas werden zwei Beziehungen zwischen specifischem Volumen, Druck, absoluter Temperatur, Moleculargewicht und Constante des MARIOTTE'schen Gesetzes abgeleitet; beide Beziehungen geben auch die Compressionsverhältnisse der tropfbaren Flüssigkeiten wieder, wobei eine in den Formeln auftretende Constante gleich dem in Cubikcentimetern ausgedrückten Volumen von 1 kg der Flüssigkeit unter unendlich grossem Drucke bedeutet. Die Richtigkeit dieses Satzes wird an den Zahlen für Wasser, Schwefelkohlenstoff, Quecksilber, Aethyl-, Methyl-, Amyl-, Propylalkohol, Aethyläther und Benzol bewiesen. Ferner zeigt Verfasser, dass die obige Constante in Verbindung mit den Werthen der Moleculargewichte es ermöglicht, von zwei Flüssigkeiten das Verhältniss zwischen dem Molecularvolumen und -Durchmesser zu berechnen. *Bl.*

TOUCHE. Les équations de l'hydraulique données par LAGRANGE. Bull. soc. math. 28, 121—124, 1900 †.

— — Observations sur les équations de l'hydraulique d'après LAGRANGE. Bull. soc. math. 28, 125—127, 1900 †.

„LAGRANGE hat gegen das Ende seines Lebens einige Seiten über die „Question du mouvement des fluides“ veröffentlicht, und JOSEPH BERTRAND hat seine Noten zu diesem Thema reproducirt (Mécanique analytique, par LAGRANGE, 3^e édition revue par M. JOSEPH BERTRAND). Die Theorie von LAGRANGE unterscheidet sich von der EULER'schen fast nur durch die Bezeichnungen; allein wir haben gemeint, es sei von einigem Interesse, aus seinen Gleichungen die transformirten Gleichungen abzuleiten, die wir aus den EULER'schen abgezogen haben.“ Die zweite Note zeigt dann, wie man mit Hülfe des D'ALEMBERT'schen Theorems die für permanente Bewegung gültigen Gleichungen auf den Fall der nicht permanenten Bewegung ausdehnen kann. *Lp.*

SOMMERFELD. Mittheilung zur Hydraulik. Naturw. Rundsch. 15, 543, 1900 (Abth. f. Math. u. Astron. auf der Naturf.-Vers. zu Aachen).

— — Neuere Untersuchungen zur Hydraulik. Naturw. Rundsch. 15, 605, 1900 (Abth. f. angew. Math. u. Phys. auf der Naturf.-Vers. zu Aachen).

Es wird die Bewegung einer Flüssigkeit in weiten Röhren und bei grosser Geschwindigkeit dargestellt, indem Bewegungen von Wirbeln ausser der von geradlinigen Fäden angenommen werden. Näheres ist a. a. O. nicht mitgetheilt.

Nach der physikalischen Theorie ist der Reibungswiderstand einer bewegten Flüssigkeit in einem Rohre proportional der ersten Potenz der Geschwindigkeit und umgekehrt proportional der zweiten Potenz des Durchmessers, während die Technik ihn proportional $\frac{v^2}{d}$ annimmt. Dieser Widerspruch findet seine Erklärung darin, dass bei den in der Technik vorliegenden Verhältnissen die Wassertheilchen nicht geradlinig, sondern in Wirbeln sich bewegen, was grösseren Reibungsverlust bedingt. Ein ähnlicher scheinbarer Widerspruch aus ähnlichen Gründen tritt bei Berechnung des Schiffswiderstandes auf.

Bl.

N. JOUKOWSKY. Ueber den hydraulischen Stoss in Wasserleitungsröhren. Mém. de Pét. 9 [5], 1900. 71 S.

Wenn man von der Elasticität und der Trägheit absieht, so pflanzt sich der hydraulische Stoss in gleicher Weise wie der Schall fort; der von ihm verursachte Druckzuwachs ist proportional der beim Stoss verlorenen Geschwindigkeit des Wassers und der Geschwindigkeit, mit der die Stosswelle in der Röhre fortschreitet. Die übrigen Untersuchungen und Ergebnisse der Arbeit sind von technischem Belang.

Bl.

L i t t e r a t u r.

S. L. LONEY. Elements of hydrostatics. 270 S. London, C. J. Clay, 1900.

V. BJERKNES. Vorlesungen über hydrodynamische Fernkräfte nach C. A. BJERKNES' Theorie. 1. XVI u. 338 S. Leipzig, Barth, 1900.

G. H. BRYAN and F. ROSENBERG. First stage mechanics of fluid. 2. Aufl. 218 S. London, W. B. Clive, 1900.

D. BOBYLEW. Hydrostatik und Theorie der Elasticität. (Russisch.) Petersburg, Stasjulewitsch, 1900 (?).

Ueber das hydrostatische Paradoxon. Westnik opitnoj fiziki 1900, 157.

- E. J. EVERS. Ueber die Kraft, die ein Flüssigkeitsstrom in gewissen Fällen senkrecht zu seiner Richtung auf einen mitgeführten Körper ausübt. Diss. Leiden 1897. 42 S. [Beibl. 24, 741, 1900.]
- K. ZORANSKI. Ueber die Erhaltung der Wirbelbewegung. Krak. Anz. 1900, 335—342.
- P. APPELL. Sur l'équilibre d'un flotteur avec un chargement liquide. 47 S. Paris, Journ. Écol. Polyt., 1900.
- A. W. WARRINGTON. On hydrometers of total immersion. Phil. Mag. (6) 1, 360, 1901†.
- Anerkennung der Priorität PISATI's und REGGIANI's hinsichtlich der ganz eintauchenden Hydrometer.
- A. FLAMANT. Hydraulique. 2 éd. Paris, 1900.
- D. BOBYLEW. Grundriss einer Theorie der Wasserströmungen. (Russisch.) 1900 (?).
- E. VALLIER. Théorie et tracé des freins hydrauliques. 4^o. Paris, Vve Ch. Dunod, 1900.
- P. PACHER. Die Flüssigkeitsschraube. 66 S. Wien, Amonesta, 1900. Scheel.

6. Aëromechanik.

- KARL T. FISCHER. Ein neues Barometer. Phys. ZS. 1, 394—396, 1900†. Met. ZS. 17, 257—274, 1900†. Ann. d. Phys. (4) 3, 428—437, 1900†. Der Mechaniker 8, 181—184, 1900.

Das Barometer ist in erster Linie für Ballonfahrten bestimmt und soll deshalb die dreifache Forderung erfüllen: 1) unabhängig von der Beschleunigung des Ballons zu sein; 2) so empfindlich zu sein, wie das Quecksilberbarometer; 3) frei zu sein von elastischen Nachwirkungen. Das Instrument ist am besten als Cartesianischer Taucher charakterisirt, dessen Gewicht bei constanter Temperatur des Tauchergefäßes als Function des in seinem Inneren herrschenden Gasdruckes zur Messung des äusseren Luftdruckes verwendet wird.

In der Ausführung ist das Instrument im Wesentlichen ein aräometrisches Gefäß aus Glas; an den 30 cm langen Stiel schliesst sich nach unten eine Erweiterung an, die bei Aräometern mit Luft, hier im oberen Theile mit Luft, im unteren dagegen mit Wasser gefüllt ist und daselbst durch eine Oeffnung mit der das Instrument umgebenden Flüssigkeit communicirt. An die Erweiterung schliesst sich wie bei Aräometern eine mit Quecksilber gefüllte Kugel zur Sicherung der Stabilität. Bringt man das Instrument in ein Gefäß

mit Wasser, so wird durch die Oeffnung, je nach dem auf der Wasseroberfläche lastenden Drucke, mehr oder weniger Wasser in die Erweiterung eindringen und sich das Instrument dadurch tiefer oder höher einstellen. An einer auf den Stiel aufgebrachten Theilung lässt sich dann direct der Luftdruck ablesen. Die Temperatur wird durch einen das Gefäss umgebenden Eismantel dauernd constant auf 0° gehalten.

Der Verfasser entwickelt die Gleichgewichtsbestimmungen des Instrumentes. *Scheel.*

P. GAMBERA. Di un barometro a gas. Rend. di Napoli (3) 6, 90—91, 1900 †.

Ein U-förmiges Rohr ist einerseits offen, andererseits durch eine grössere Kugel abgeschlossen. Der untere Theil des Rohres ist mit Quecksilber und die Kugel mit Wasserstoff gefüllt, so zwar, dass bei normalem Druck das Quecksilber in beiden Schenkeln gleich hoch steht. Der untere Theil des Rohres ist mit einem cylindrischen Rohre verbunden, aus welchem durch einen Kolben Quecksilber in das U-förmige Rohr gepresst bzw. aus demselben abgesaugt werden kann. Um den herrschenden Luftdruck zu messen, wird durch Bewegung des Kolbens der Wasserstoff auf sein normales Volumen gebracht. Aus der Niveaudifferenz des Quecksilbers in beiden Schenkeln und der Temperatur des Wasserstoffs lässt sich dann leicht der Luftdruck berechnen. *Scheel.*

E. G. BRYANT. A simple portable gauge for vacuum pump. Chem. News 81, 241, 1900 †.

Ein heberförmiges Barometer befindet sich mit dem offenen Ende in einer Flasche, welche zwischen Pumpe und zu evacuirendem Hohlraum zwischengeschaltet wird. *Scheel.*

A. S. DAVIES. A novel form of mercurial barometer. Brit. Ass. 1900. [Nature 62, 562—563, 1900 †.

Ein festgesetztes Volumen des Gases, dessen Druck bestimmt werden soll, wird durch eine Quecksilbersäule von bekannter Länge auf isotherme Weise comprimirt und die Compression gemessen. *Scheel.*

M. VODUSEK. Reduction der an den gewöhnlichen Barometern gemachten Ablesungen. D. Mech.-Ztg. 1900, 195—197, 214—216, 223—224, 237—238 †.

Es werden Reductionsformeln für Barometer mit unbeweglichem Boden abgeleitet und eine Methode zur Berechnung dreistelliger Reductionstabellen mitgetheilt. *Scheel.*

P. HEBB. Ueber die Prüfung von Aneroiden. ZS. f. Instrk. 20, 253—266, 1900 †.

Es wird über die Methoden der Prüfung in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt berichtet, sowie die Resultate der Prüfung von 200 Instrumenten zusammenfassend discutirt. Verf. gelangt zu dem Schluss, dass die aus den Theilfehlern und der Temperaturänderung entspringenden Fehler eines Aneroids sich durch eine eingehende Prüfung des Instruments ziemlich befriedigend eliminiren lassen, dass es aber sehr wünschenswerth und auch möglich ist, die bisherige Grösse dieser Correctionen durch eine sorgfältigere Compensation des Temperatureinflusses und ein besseres Anpassen der Theilung an das Quecksilberbarometer beträchtlich zu verkleinern. Die Correctur der elastischen Nachwirkung andererseits bleibt unter allen Umständen unvollkommen. Ein Vortheil lässt sich wohl dadurch erzielen, dass man die Prüfung nicht darauf beschränkt, das Instrument nur vorübergehend niederen Drucken auszusetzen, sondern dass man eine dem mittleren Gebrauch nahe kommende Geschwindigkeit der Druckänderung mit angemessenen Pausen innehält. Unvollkommen bleibt aber auch dieses Verfahren, und so besteht noch immer als wichtigstes Bedürfniss die Einführung eines Materials für die Aneroiddosen und Federn, welches der elastischen Nachwirkung weniger als das bisherige unterworfen ist. *Scheel.*

A. SMITS. Ueber einen Manostat. ZS. f. phys. Chem. 33, 39—46, 1900 †.

Der Raum, welcher auf constantem Druck gehalten werden soll, communicirt mit dem offenen Schenkel eines Heberbarometers und je nach Bedürfniss mit einem Saugapparat oder einem Gebläse. Die Umsteuerung zum einen oder zum anderen erfolgt mit Hilfe elektrischer Contacte im offenen Schenkel des Barometers. *Scheel.*

S. LUSSANA. Descrizione di un manometro ad aria compressa utilizzabile a qualunque pressione. Cim. (4) 12, 237—241, 1900 †.

Durch Ansteigen des Quecksilbers in einem geschlossenen mit Gas gefüllten Cylinder wird der Widerstand eines in dem Cylinder der Länge nach ausgespannten Platindrahtes vermindert. Diese Widerstandsänderung giebt bei vorheriger Kalibrirung den im Cylinder

herrschenden Druck. Um die Empfindlichkeit der Vorrichtung zu steigern, setzt sich der cylindrische Hohlraum aus mehreren nach oben enger werdenden Cylindern zusammen. *Scheel.*

F. NERSEN. Vorführung einer Kolben-Quecksilberluftpumpe. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 82—83, 1900 †.

— — Vereinfachung der selbstthätigen Kolbenquecksilberluftpumpe. ZS. f. Instrk. 20, 205—206, 1900 †.

Neu ist nach Angabe des Verfassers die Anordnung einer Vorrichtung zum selbstthätigen Betrieb der Pumpe unter Benutzung einer Vorpumpe.

Es muss hierbei das Quecksilberreservoir, aus welchem das Quecksilber in den Stiefelraum hinabgedrückt wird, abwechselnd mit der Vorpumpe und mit der äusseren Luft in Verbindung gesetzt werden. Das geschieht durch einen Hahn, welcher durch ein Gegengewicht an einem Arm und ein an einem zweiten Arm hängendes kleines Glasgefäss *A* gesteuert wird. Letzteres ist durch einen Gummischlauch mit den beiden Rohrenden verbunden, welche von dem Stiefel zum Quecksilberreservoir bzw. von letzterem zum Hahn führen. Bei Beginn des Pumpens ist daher *A* mit Quecksilber gefüllt, und hält den Hahn so, dass das Reservoir mit der äusseren Luft in Verbindung steht. Die Vorpumpe saugt Luft aus dem Stiefel; das Quecksilber wird aus dem Reservoir in diesen hineingedrückt; dabei entleert sich auch das kleine Gefäss *A*, so dass das Uebergewicht den Hahn umschlägt. Nun tritt im Reservoir Luftverdünnung ein, in Folge dessen das Quecksilber aus dem Stiefel nach dem Reservoir zurückströmt. Gefäss *A* füllt sich somit ebenfalls mit Quecksilber, wird schwerer und schlägt zur richtigen Zeit den Hahn wieder in die Anfangsstellung, worauf das Spiel von Neuem beginnt. *Scheel.*

H. BOAS. Eine Bemerkung zur Wirkung der SPRENGEL'schen Quecksilberluftpumpe. Verh. Deutsch. phys. Ges. 2, 246—248, 1900 †.

Verf. weist durch photographische Fixirung beim Licht des Funkens einer Leydener Flasche nach, dass das Spiel einer SPRENGEL'schen Quecksilberluftpumpe selbst beim höchsten Vacuum noch in einer Kolbenwirkung besteht. *Scheel.*

H. KAMMERLING ONNES. Methods and apparatus used in the cryogenic laboratory. II. Mercury pump for compressing pure and costly gases under high pressure. Comm. Leiden, No. 54, 36 S., 1900. Proc. Roy. Acad. Amsterdam 1900, 437—458 †.

Die benutzte Pumpe, welche den Betrieb im Grossen gestattet, ist durch Abänderungen aus einer CAILLETET'schen Pumpe hervorgegangen. Scheel.

W. DONLE. Eine selbstthätige SPRENGEL'sche Quecksilberluftpumpe. ZS. f. Instrk. 20, 78—82, 1900 †.

Das continuirliche Heben des Quecksilbers auf weit über Barometerhöhe will Verf. unter Benutzung einer Wasserluftpumpe derart ausführen, dass er jede in dem Fallrohr zum unteren Sammelgefäss herabgefallene kleine Quecksilbermenge in ein etwa 2 mm weites verticales Hubrohr eintreten lässt, durch welches mit der Wasserstrahlumpumpe ein Strom trockener Luft kräftig hindurchgesaugt wird. Es wird dann diese kleine Quecksilbermenge beim Eintritt in die etwas erweiterte Ansatzstelle des Hubrohres in kleine Tröpfchen zerrissen, welche meist einen Durchmesser von nur wenigen Zehntel Millimetern haben und die entstandene Quecksilberwolke wird auf beträchtliche Höhe (über 1,5 m) emporgesaugt und direct wieder in das obere Zulaufgefäss geschleudert.

Die Ausführung der Pumpe wird beschrieben. Es konnte ein Recipient von 250 ccm Inhalt in durchschnittlich zwei Stunden bis zum Vacuum guter Röntgenröhren und in einer weiteren Stunde soweit luftleer gemacht werden, dass die Funkenentladung eines RUHMKORFF'schen Inductoriums (10 cm Schlagweite) nicht mehr durch die Röhre ging. Scheel.

G. BERLEMONT et JOUARD. Sur un nouveau type de trompe à mercure permettant d'obtenir rapidement le vide maximum. C. R. 131, 110—111, 1900 †. Journ. de phys. (3) 9, 591—594, 1900. Soc. franç. de phys. Nr. 152, 3—4, 1900. Séances 1900, 194—197, 58°—59°.

Die Pumpe ist nach dem SPRENGEL'schen Princip gebaut und ohne Hähne und Kautschukschlauchverbindungen construirt. Bei Verbindung mit einer Wasserluftpumpe arbeitet sie automatisch. Scheel.

E. R. LEISER. Eine neue Quecksilberluftpumpe. Vierteljahresber. d. Wien. Ver. zur Förd. des phys. u. chem. Unterr. 5, 45—47, 1900 †.

Die beschriebene Pumpe ist eine einfache Glasconstruction nach GRISSLER'schem Princip mit selbstthätigen Ventilen. Scheel.

R. MEWES. Zusammenhang zwischen den Gesetzen von MARIOTTE und GAY-LUSSAC und von DULONG und KIRCHHOFF. ZS. f. compr. und flüss. Gase 3, 184—187, 1900 †.

Bedeutet $n^2 - 1$ die brechende Kraft, $v - x$ das Zwischen-
volumen, so findet Verfasser auf Grund der SELLMEIER'schen Ab-
sorptionstheorie die folgenden Formeln:

$$(v_t - x) : (v_0 - x) = (1 + \alpha)^{T_t} : (1 + \alpha)^{T_0}$$

$$(n_0^2 - 1) : (n_t^2 - 1) = (1 + \alpha)^{T_t} : (1 + \alpha)^{T_0}$$

Die letztere dieser Beziehungen wird durch die Beobachtungen von
V. v. LANG über die Aenderung des Brechungs-exponenten der Luft
mit wachsender Temperatur geprüft und erweist hier ihre Ueber-
legenheit über die bekannte Beziehung, wonach die brechende Kraft
des Mittels der absoluten Temperatur umgekehrt proportional ist.
Im letzteren Falle ist der grösste Fehler der Uebereinstimmung
zwischen Theorie und Experiment 5 Proc., nach der vom Verf. ab-
geleiteten Formel nur 0,2 Proc.

Aus der ersteren Gleichung ergibt sich durch weitere Rechnung
das Näherungsgesetz: „Wenn die Temperaturen in arithmetischer
Reihe zunehmen, wachsen die Zwischenvolumina in geometrischer
Reihe“, oder bei der Abkühlung hoch erhitzter Gase: „Die Zwischen-
volumina sich abkühlender Gase nehmen in geometrischer Reihe
ab, wenn die Temperaturen in arithmetischer Reihe abnehmen.“
Letzterem Falle entspricht die Formel $(v - x) = (v_t - x) \cdot e^{-\alpha T}$,
welche mit der Emissionsformel von DULONG, $t = t_0 e^{-\beta T}$, dem Bau
nach vollständig übereinstimmt. Es folgt auch hieraus, dass die
Emission bzw. Absorption der Wärmestrahlen mit den Zwischen-
volumenänderungen in einem einfachen gesetzlichen Zusammenhange
steht. — Es ergibt sich endlich, dass das DULONG'sche Emissions-
gesetz ein Näherungsfall der allgemeineren Formel $J = C \cdot (1 + \alpha)^T$
ist, wo J die Intensität der absorbirten Strahlen bedeutet. *Scheel.*

LORD RAYLEIGH. On the viscosity of argon as affected by tem-
perature. Proc. Roy. Soc. 66, 68—74, 1900 †. Chem. News 81, 85—87,
1900 †.

Bezeichnet μ und μ' die Viscosität eines Gases bei den ent-
sprechenden Temperaturen θ und θ' , so besteht die Beziehung:

$$\frac{\mu'}{\mu} = \left(\frac{\theta'}{\theta}\right)^n.$$

Der Exponent n hat nach Versuchen des Verf. folgende Werthe:

Trockene Luft	0,754
Sauerstoff	0,782
Wasserstoff	0,681
Argon (unrein)	0,801
Argon (bestes)	0,815

Die Aenderung der Viscosität des Argons mit der Temperatur vollzieht sich also fast ebenso wie bei Luft und Sauerstoff. *Scheel*.

Lord RAYLEIGH. On the viscosity of gases as affected by temperature. Proc. Roy. Soc. 21. Juin 1900. [Chem. News 82, 1, 1900 †. Proc. Roy. Soc. 67, 137—139, 1900 †.

Verf. hat ein von einer Bäderquelle stammendes Gas, welches bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs nicht condensirt werden konnte und welches nach einer spectralen Untersuchung wesentlich aus Helium bestand, auf seine Viscosität untersucht und fand für dasselbe für n (vergl. voriges Ref.) wesentlich den gleichen wie für Wasserstoff ermittelten Werth.

Verf. bestimmt dann die Viscosität der Gase bei 100° C. relativ zu derjenigen bei Zimmertemperatur. Die gefundenen Aenderungen werden nach der Formel von SUTHERLAND (Phil. Mag. 36, 507,

1893) $\frac{\theta^{\frac{1}{2}}}{1 + c/\theta}$ dargestellt, wobei sich für c folgende Werthe ergeben:

Luft	$n = 0,754$	$c = 111,3$	
Sauerstoff . . .	0,782	128,2	
Wasserstoff } . .	0,681	72,2	
Helium } . .			
Argon	0,815	150,2	<i>Scheel</i> .

GULLI ROSSANDER. Om gasers utströmning genom kapillarrör vid låga tryk. Ausströmung der Gase durch Capillarröhren bei niedrigen Drucken. 48 S. Akademisk afhandling. Upsala 1900.

Der Verfasser hat Transpirationsuntersuchungen bei niedrigem Gasdruck (Max. 16 mm) mit atmosphärischer Luft, Kohlensäure und Wasserstoff ausgeführt. Das Gas strömte durch Capillaren ($r = 0,37, 0,11, 0,17$ mm) zwischen zwei gleich grossen Behältern, so dass der Mitteldruck constant war. Die Druckbestimmung wurde mittels McLEOD's Manometer, dessen Zuverlässigkeit Verf. controllirte, ausgeführt. Unter der durch die Versuche bestätigten Voraussetzung, dass die innere Reibung unabhängig vom Druck, die Gleichung aber dem Drucke proportional sei, berechnet Verfasser die beiden Coefficienten η und ζ_1 . Durch Versilberung der Innenwand einer Röhre blieb η unverändert, während ζ verkleinert wurde. Die Resultate des Verf. stimmen sowohl mit den älteren, bei grösserem Drucke ausgeführten Untersuchungen, als auch, wie er nachweist, mit der kinetischen Gastheorie überein. *K. Prytz*.

F. L. TUFTS. The flow of air through granular materials at different pressures. New York Acad. of Sc., 5. Nov. 1900. [Science (N. S.) 12, 849—850 †.

Die Versuche wurden in Verbindung mit anderen über den Durchgang des Schalles durch das nämliche Material angestellt. Drei Fälle wurden untersucht, wobei Bleischrot in verschiedenen Körnungen (4,37, 2,79, 1,22 mm) benutzt wurde. Das Schrot befand sich in einer Röhre, durch welche Luft unter verschiedenen Drucken hindurchgetrieben wurde, deren Menge durch einen Gasmesser und deren verschiedene Drucke durch Wassermanometer gemessen wurden. Es zeigte sich, dass für eine gegebene Körnung und einen gegebenen Druckgradienten die Durchströmungsmenge unabhängig von der Länge der mit Schrot angefüllten Röhre war. Die durchströmende Luftmenge wächst jedoch in den drei untersuchten Fällen nicht so schnell wie der Druckgradient, was sich bei der groben Körnung deutlicher als bei der feinen zeigte. Für Druckgradienten von etwa 0,01 cm Wasser auf 1 cm Länge war die durchströmende Gasmenge bei der gröbsten Körnung zehnmal so gross als bei der feinsten, während für einen 50 mal grösseren Druckgradienten die durchströmende Gasmenge etwas weniger als dreimal so gross war für die gröbste als für die feinste Körnung. Bei jeder Körnung betrug der Luftraum etwa 39 Proc. des vom Schrot eingenommenen Raumes.

Scheel.

G. DONNAN. The relative rates of effusion of argon, helium and other gases. Phys. Soc., 2. März 1900. [Chem. News 81, 116—117, 1900 †. Phil. Mag. (5) 49, 423—446, 1900 †. Proc. Roy. Soc. 17, 112—138, 1900.

Verf. beschreibt kurz die benutzte Vorrichtung (Anfangsdruck der Gase 700 und 500 mm) und entwickelt die Theorie des Ausflusses. Es muss genügen, die Resultate der Arbeit wiederzugeben:

1. Argon fliesst, verglichen mit Sauerstoff, $3\frac{1}{2}$ Proc. schneller aus, als es der Berechnung aus dem Gesetze der umgekehrten Quadratwurzel der Dichte entspricht. Dies Resultat ist unabhängig von den Viscositätseinflüssen.

2. Das Resultat ist qualitativ in Uebereinstimmung mit der adiabatischen Theorie des Ausströmens idealer Gase und liefert unter dieser Voraussetzung eine Bestätigung der hohen specifischen Wärme des Argons.

3. Werden die Viscositätseinflüsse eliminiert, so findet man, dass Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenoxyd in der aus der Theorie der

idealen Gase abgeleiteten Weise ausströmen, wenn diese Gase das gleiche oder nahezu das gleiche Verhältniss der specifischen Wärme besitzen.

4. Kohlendioxyd scheint, verglichen mit Sauerstoff, etwa 1 Proc. schneller als nach Berechnung aus der Dichte auszuströmen. Dies Resultat stimmt nicht mit der Theorie des Ausflusses idealer Gase.

5. Die für Helium erhaltenen Resultate stimmen unter sich nicht überein und werden durch eine Viscositäts correction beeinflusst, die aus einer empirischen Formel zu entnehmen ist. Sie genügen indessen, um zu zeigen, dass Helium sich anders verhält als Argon, ein Resultat, welches man aus der Theorie nicht vorhersehen konnte.

6. Wenn man die Abweichung der gewöhnlichen Gase von den für ideale Gase geltenden Gesetzen berücksichtigt, so kann man einen Ausdruck für den Ausfluss ableiten, welcher ein Correctionsglied mit der Constanten K des JOULE-THOMSON-Effects enthält.

7. Das Vorzeichen des Correctionsgliedes lässt erkennen, dass ein wirkliches Gas schneller oder langsamer als ein ideales Gas von der gleichen Dichte und von dem gleichen Verhältniss der specifischen Wärmen ausfliessen wird, je nachdem K positiv oder negativ ist.

8. Es wird vermuthet, dass möglicher Weise die anormalen Resultate mit Kohlendioxyd und Helium auf solche Weise erklärt werden können. Die Abweichungen der beobachteten Resultate von den für ein ideales Gas berechneten sind bei CO_2 in quantitativer Uebereinstimmung mit der angenommenen Theorie. Im Falle des Heliums würde gleichfalls Uebereinstimmung herrschen, wenn dies Gas ein negatives K besässe. *Scheel.*

FRANCIS E. NIPHER. The frictional effect of railway trains on the air. Trans. Acad. of sc. St. Louis 10 [10], 1900. [Science (N. S.) 13, 115—116, 1901 †.

Die Druckdifferenz wurde zwischen dem Innern des Wagens und einem Punkte seitlich des Wagens in 0 bis 30 Zoll Entfernung gemessen, und zwar unter Benutzung eines becherförmigen Collectors. Der Reibungscoefficient der Luft ergab sich für Pfund pro Quadratfuss und Meilen pro Stunde bei Windstille nahe zu 0,0025. Die Curve für die Druckänderung relativ zum Wagen verlief nahezu hyperbolisch; die verticale Asymptote lag eine kurze Strecke im Innern des Wagens. Die gemessenen Drucke differiren von 3,4 bis 6 Pfund pro Quadratfuss, die mittlere Geschwindigkeit schwankt zwischen 38 und 46 Meilen pro Stunde. *Scheel.*

C. A. The resistance of the air. *Nature* 61, 248, 1900 †.

G. H. BRYAN. Dasselbe. *Nature* 61, 248, 1900 †.

BRYAN hatte im Jahre 1899 in *Nature* 61, 107 — 109 (siehe diese Ber. 55 [1], 455, 1899) über Versuche von LE DANTEE und CANOVETTI berichtet. C. A. hebt nun hervor, dass das eine mitgetheilte Resultat, wonach der Widerstand einer Fläche bei gleichem Flächeninhalt von der Form der Fläche abhängt, schon von HAGEN ausgesprochen ist.

Antwort BRYAN's.

Scheel.

K. STEFFEN. Luftbewegungsbilder. *Dingl. Journ.* 315, 304 — 307, 721 — 724, 1900.

Es wird die Bewegung der Luft durch Rauch sichtbar gemacht, wenn sich in derselben eine Fläche bewegt. Dabei zeigt sich, dass kein Verdrängen der Luftmassen, sondern im Gegentheil ein Zuströmen derselben stattfindet, und zwar von allen Seiten, insbesondere aber quer zur Schlagrichtung gegen die Mitte des von der Fläche bestrichenen Raumes. Im zweiten Stadium erst wird die zusammengeströmte Luft rückwirkend verdrängt. Diese Wahrnehmungen führten Verfasser zu dem Schluss, dass es sich bei der Erscheinung nicht allein um die impulsiven Wirkungen der Fläche allein, sondern dass es sich auch um repulsive Wirkungen der ganz ausserhalb des eigentlichen Wirkungsbereiches der Fläche herumlagernden Luftmassen handle.

Verf. baut auf diese Beobachtungen eine Fluganschauung, die er auch in die Praxis umzusetzen beabsichtigt.

Scheel.

P. CZERMAK. Zur Beobachtung von Luftwirbelringen. *Wien. Anz.* 1900, 193. [*Naturw. Rundsch.* 15, 515, 1900 †. *Wien. Ber.* 109 [2a], 878 — 890, 1900 †.

Es wurden schwarze Tafeln und mit schwarzen Fäden bespannte Rahmen benutzt, welche mit *Lycopodium* eingestreut waren. Wirbelringe, die gegen dieselben geschossen werden, bilden dann auf den Tafeln die Strömungslinien der Wirbelbewegung ab und auf den Gittern kann man die ungestörten Durchmesser der Ringe messen. Es ergab sich so, dass die Luftwirbel auf ihrer Flugbahn den Durchmesser nur wenig vergrössern. Die Wirbel wurden aus einem TAIT'schen Rauchkasten in regulirbarer Weise herausgeschleudert, indem der Schlag auf die elastische Hinterwand durch ein Fallgewicht erteilt wurde. So wurden auch mit einem Chronographen Geschwindigkeiten der Wirbel gemessen und es verhielten sich die

Zeiten, welche verschieden stark geschlagene Ringe brauchten, um dieselbe Entfernung zu durchlaufen, nahezu umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Fallhöhen des schlagenden Gewichtes.

Scheel.

MAREY. Des mouvements de l'air lorsqu'il rencontre des surfaces de différentes formes. C. R. 131, 160—163, 1900†.

Die Bewegung der Luft wurde durch Rauchfäden, welche durch Gewebe hindurchgetrieben und dadurch parallel gemacht waren, sichtbar gemacht und photographisch fixirt. Dabei ergab sich bis zu einem gewissen Grade eine Uebereinstimmung des Experiments mit der Theorie. Stieß die Luft gegen eine geneigte Ebene, so fiel das Druckcentrum der Luft gegen die Fläche nicht mit dem Mittelpunkte der Fläche zusammen, sondern näherte sich um so mehr der dem Luftstrome zugewendeten Seite, je spitzer der Winkel war. Ferner theilen sich die Rauchfäden beim Auftreffen auf die geneigte Ebene, indem der eine Theil über die vordere, der andere über die hintere Kante abfließt. Die Theilung geschieht in der Mitte der Fläche, wenn diese zur Windrichtung senkrecht steht, der Vorgang verschiebt sich bei geneigter Fläche mehr und mehr gegen die vordere Kante.

Wenn man in den Luftstrom feste Körper bringt, deren Querschnitt, vorn gross, sich nach hinten verjüngt wie der Körper eines Fisches, so erleidet die an den Seiten abgleitende Luft hinter dem Körper nur wenig Kielbewegungen, während wenn der Körper gegen den Luftstrom entgegengesetzt orientirt ist, solche Kielbewegungen in starkem Maasse auftreten.

Die Versuche sollen mit verbesserten Apparaten fortgesetzt werden.

Scheel.

Lord RAYLEIGH. The mechanical principles of flight. Mem. Manch. 44 [5], 1900. 26 S. †.

In einer früheren Abhandlung (Nature 27, 534, 1883) war Verf. zu dem Schlusse gelangt, dass, wenn ein Vogel einige Zeit lang schwebt, ohne seine Flügel zu bewegen, wir annehmen müssen, dass entweder 1) der zurückgelegte Weg oder 2) der Wind nicht horizontal oder 3) der Wind nicht gleichmässig ist. Indem Verf. auf die beiden ersten Fälle jetzt nur kurz eingeht, wobei er einige Beobachtungen vertical aufwärts wehender Winde mittheilt, beschäftigt er sich insonderheit mit dem dritten Falle und unterwirft ihn einer

mathematischen Behandlung. Auf Einzelheiten dieser theoretischen Betrachtungen kann hier nicht eingegangen werden. *Scheel.*

F. HEINZ. Grundlagen zur Fluglehre. Dingl. Journ. 315, 207—209, 223—226, 292, 356, 372, 388, 1900 †.

R. WIRT. Dasselbe. Dingl. Journ. 315, 292, 356, 1900.

K. STEFFEN. Zu HEINZ' Grundlagen der Fluglehre. Dingl. Journ. 315, 164, 371—372, 452, 1900 †.

WEISS. Grundlagen zur Fluglehre. Dingl. Journ. 315, 387—388, 452, 1900 †.

Verf. will die Schwerkraft selbst als Triebkraft für den Flug nutzbar machen; er beschreibt das Princip und die eventuelle Ausführung eines derartigen Kraftaccumulators.

Replik und Duplik.

Scheel.

KARL STEFFEN. Stabilität der Flugsysteme. Dingl. Journ. 315, 498—499, 1900 †.

Es wird ausgeführt, dass die Stabilität der Flugsysteme im Vergleich zur Stabilität der Systeme auf fester Unterlage eine wesentlich verschiedene sei. Das Wesentliche sei in den veränderten Verhältnissen in dem Umstande begründet, dass bei ersteren die Wirkung der bewegendenden Kraft von der beweglichen Unterlage auf den passiven Schwerpunkt des Systems übergeht, wogegen bei letzteren diese Wirkung gerade umgekehrt von dem activirten Schwerpunkte auf die passive Unterlage übergeht.

Verf. gelangt zu dem Schlusse, dass die Massenvertheilung bei einem Flugsysteme vorn eine relative Häufung, rückwärts eine Flächenverbreitung erfahren müsse, gleich einem Pfeile oder Schleuderkörper, damit der Schwerpunkt der ganzen Masse möglichst weit nach vorn und die Angriffspunkte für die richtigen Luftströmungen weit nach hinten rücken.

Die Stosspunkte am Flügel liegen auf einer Verbindungsgeraden, welche hinter dem Schwerpunkte die Längsaxe schneidet. In der Schwebelage fällt letztere Gerade mit der Schweraxe normal zur Längsaxe zusammen. *Scheel.*

DE SPARRE. Sur une application des fonctions elliptiques. S.-A. 4 S. Bull. soc. math. 28, 1900.

Die Arbeit ist dem Nachweise gewidmet, dass die von APPEL und LACOUR in ihrer Theorie der elliptischen Functionen angegebenen

Reihenentwicklungen nach steigenden ganzen und positiven Potenzen von x für den Fall, dass der Luftwiderstand dem Cubus der Geschwindigkeit proportional ist, nicht genügend convergiren. *Es.*

P. VIEILLE. Sur la loi de la résistance de l'air au mouvement des projectiles. C. R. 130, 235—238, 1900.

Die bei hohen Geschwindigkeit dem Geschoss voraneilende Stirnwelle wird als eine in der ruhenden Luft fortschreitende Unstetigkeit aufgefasst und auf Grund der hierfür von RIEMANN u. HUGONIOT aufgestellten Formeln die Druckvermehrung gesucht, welche sich mit der dem betreffenden Geschosse zukommenden Geschwindigkeit als Unstetigkeit in der Luft fortpflanzen kann. Die hiernach berechneten Zahlen stimmen mit den für die verschiedenen Geschwindigkeit bei Geschossen mit merklich ebener Vorderfläche berechneten Luftwiderständen gut überein. Hierbei muss für das Druckverhältniss das dynamische, nicht das statische adiabatische Gasgesetz Anwendung finden. Am Schlusse wird der Versuch gemacht, das Gesetz über die Grenze der erreichten Geschwindigkeit hinaus bis auf planetare Geschwindigkeiten anzuwenden und die bezüglichen Drucke und Temperaturen zu bestimmen. *Es.*

M. RADA KOVIĆ. Ueber eine neue Methode zur Bestimmung von Geschwindigkeit. S.-A. Wien. Ber. 109 [2a], 276—283, 1900.

Die schon früher einmal versuchte Methode lässt das Geschoss auf seinem Wege zwei Contacte (Gitterrahmen) unterbrechen, durch welche die Entladung eines Condensators eingeleitet und gehemmt wird. Der Vergleich der Entladung mit der Anfangsladung des Condensators lässt die Zeit der Entladung und damit die von dem Geschoss zum Durcheilen der betreffenden Strecke nöthige Zeit berechnen. Die auf kurze Entfernungen angewandte Methode (8,5 bis 48,4 cm Gitterabstand) ergab gut übereinstimmende Resultate. *Es.*

F. BASHFORTH. A second supplement to a revised account of the experiments made with the BASHFORTH chronograph. 42 S. Cambridge, University Press, 1900.

Dieser zweite Zusatz als Abschluss der ballistischen Arbeiten des Verfassers bringt nach einer Darstellung des Verhältnisses der Arbeiten von MATYEVSKI und KRUPP zu den seinigen eine Prüfung seiner Resultate und Methoden an der Hand der Schusstafeln für

die englischen 4,6- und 9,2zölligen Geschütze. Der Vergleich zeigt nach dem Verf., dass seine Luftwiderstandscoëfficienten sehr wohl geeignet sind, die Bewegungen der englischen Dienstgeschosse aller Grössen wiederzugeben. *Es.*

Deutsche Versuchsanstalt für Handfeuerwaffen. Ueber die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses bei Handfeuerwaffen. Art. u. Gen.-Wes. 1900, 811—816.

Die gewöhnlich bestimmte V_{45} , d. h. die mittlere Geschwindigkeit für 50 m, wenn sich die Gitterrahmen 0 und 50 m vor der Gewehrmündung befinden, stimmte nicht mit dem Geschwindigkeitswerthe überein, welchen man erhielt, wenn die Gitterrahmen 20 und 30 m vom Gewehre entfernt aufgestellt wurden. Eine Nachprüfung der Flugzeiten an den einzelnen Stellen der Flugbahn von 50 m für eine Wegstrecke von je 1 m ergab, dass die Geschwindigkeit etwa 3 m vor der Mündung ein Maximum erreicht und dann zuerst sehr rasch, später langsamer abnimmt. Die Messungen in der Nähe des Gewehres sind jedoch sehr unsicher. *Es.*

M. RADAKOVIĆ. Ueber den Verlauf der Geschwindigkeit eines Projectils in der Nähe der Gewehrmündung. S.-A. Wien. Ber. 109 [2a], 941—958, 1900.

Die Versuche zeigen, dass mit der Methode des Verfassers die mittlere Geschwindigkeit eines Geschosses auf einer beliebig kleinen Strecke seiner Bahn gut bestimmt werden kann. Nach den erhaltenen Resultaten muss man zuerst ein Minimum der Geschosseschwindigkeit etwa 75 cm vor dem Gewehre und dann ein Maximum in etwa 165 cm Entfernung annehmen. *Es.*

C. CRANZ und K. R. KOCH. Ueber die explosionsartige Wirkung moderner Infanteriegeschosse. Ann. d. Phys. (4) 3, 247—273, 1900.

Mit dem Mantelgeschosse des 6 mm-Mausergewehres, welches die Geschosseschwindigkeit beim Infanteriegewehr M 88 noch um 100 m übertraf, wurden mit Wasser gefüllte Gefässe und Massen plastischen Thones durchschossen. Die Gefässe, mit Blechwänden, zum Theil offen, zum Theil mit einer Gummihaut geschlossen, wurden, während sich das Geschoss in ihnen befand, oder kürzere oder längere Zeit nach seinem Austritte photographisch in der von MAOH anderweitig benutzten Weise aufgenommen. Die Ausschussmembranen zeigen erst einige Zeit nach dem Geschossdurchgange eine Deformation; ebenso kann von einer Explosion des Wassers,

d. h. von einem Zerreißen und Auseinanderfliegen der Gefäße, erst gesprochen werden, nachdem das Geschoss längst ausgetreten ist. Das Gleiche gilt von den Kugeln aus plastischem Thon. Die explosive Wirkung wird dadurch erklärt, dass die Bewegungsenergie des Geschosses auf den durchschossenen Körper übertragen wird, und zwar von Schicht zu Schicht, so dass ein Zerreißen eintritt, wie bei einer Sprengladung durch den Druck der erzeugten Gase.

Es.

C. CRANZ und K. R. KOCH. Untersuchung über die Vibration des Gewehrlaufes. I. Schwingungen in verticaler Ebene. B. Versuche mit kleinkalibrigen Gewehren. S.-A. Abh. d. k. bayer. Ak. 20 [3], 592—611, 1900.

Die früheren Versuche (diese Ber. 55 [1], 469—470, 1900) werden mit kleinkalibrigen (8, 7, 6 mm), mit rauchschwachem Pulver geladenen Gewehren fortgesetzt. Es treten hier Schwingungen des Grundtones, des ersten und des zweiten Obertones auf. Von den auftretenden Verbiegungen des Laufes vor dem Geschossaustritt wird die eine durch den Schlagbolzen hervorgerufen, während die andere ein Theil einer Schwingung des zweiten Obertones und für den Vibrationsfehler maassgebend ist.

Es.

H. LE CHATELIER. Sur le développement et la propagation de l'onde explosive. C. R. 130, 1755—1758, 1900.

Mischungen von Acetylen und Sauerstoff, welche durch den elektrischen Funken entzündet werden, lassen die Flamme sogleich mit einer Geschwindigkeit von Hunderten von Metern, welche schnell bis auf Tausende wächst, fortpflanzen. Darauf bildet sich die Explosionswelle, welche mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortschreitet. Dabei kann die Flamme, bevor die Explosionswelle entsteht, je nach der Mischung Strecken von 0,05 bis 1 m zurücklegen. Es wurde dies auf photographischem Wege festgestellt. Stetigkeit ist beim Uebergang von dem einen zum anderen Phänomen ausgeschlossen. Die Flamme lässt eine comprimerte Welle vor sich herschreiten, welche nach Bildung der Explosionswelle mit der verbrennenden Gasschicht zusammenfällt. Andere Gasgemische lassen die Explosionswelle bei Verengung oder einem Knicke der Röhren, in welchen sich die Gasmassen befinden, zeitweise oder ganz verschwinden. Auch kann die anfängliche Geschwindigkeit der Flamme hier weit geringer sein.

Es.

H. LE CHATELIER. Sur la propagation des ondes condensées dans les gaz chauds. C. R. 131, 30—33, 1900.

Auf photographischem Wege wird die Fortpflanzung der Verdichtungswelle bei Verbrennung explosiver Gasgemische in den heissen Gasen beobachtet. Die Verdichtungswelle ist der Sitz einer Unstetigkeit der Gasmassen. Die Dicke dieser veränderlichen Schicht wird zu höchstens 1 cm bei starken Verdichtungen angenommen. Sie tritt als Folge der Explosionswelle auf, indem sie entweder gleichzeitig mit dieser entsteht, oder bei der Reflexion derselben an den Glaswänden oder beim Zusammentreffen zweier Explosionswellen erzeugt wird. Unabhängig davon kann sie durch Zünden von Knallquecksilber in der verbrennenden Gasmasse hervorgerufen werden. Je nach diesen Umständen, der Grösse der Verdichtung, der Dichte und der Temperatur der Gasmassen ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit sehr verschieden. Sie nähert sich mit abnehmender Verdichtung mehr und mehr der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schallwellen, und bleibt stets unterhalb der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosionswelle, dieser am nächsten kommend, wenn sie unabhängig von ihr durch Knallquecksilber erzeugt wird. Beim Kreuzen der Welle mit der reflectirten und bei der Reflexion selbst treten Geschwindigkeitsverluste ein. Ausserdem treten schwingende Bewegungen der Gastheilchen mit geringerer Geschwindigkeit auf, in welchen die Geschwindigkeit plötzlichen Aenderungen nach dem Vorübergang der Verdichtungswelle in weniger als $\frac{1}{100\,000}$ Sec. unterliegt. Es.

P. VIEILLE. Étude sur le rôle des discontinuités dans les phénomènes de propagation. Soc. Franç. de Phys. Nr. 146, 2, 1900. Séances 1900, 61—84, 22°—23°. Journ. de phys. (3) 9, 621—644, 1900.

— — Rôle des discontinuités dans la propagation des phénomènes explosifs. C. R. 131, 413—416, 1900 †.

Die grossen Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der Detonation in explosiblen Gasgemischen bedürfen noch der Erklärung. Die Zurückführung der Erscheinungen auf die für ein träges Medium bestätigten Fortpflanzungsgesetze wird durch die Annahme einer Unstetigkeit am Kopfe der Explosionswelle möglich. Demgegenüber nimmt DУНЕМ an, dass sich nicht nur die physikalische Natur des Gemisches, sondern auch das chemische Gleichgewicht ändere und damit die Möglichkeit zu grossen Fortpflanzungsgeschwindigkeiten gegeben sei. Da hierfür Aenderungen des chemischen Gleich-

gewichts auch schon geringe Aenderungen der Temperatur und des Volumens entsprechen müssten, was im Allgemeinen nicht der Fall ist, so erscheint auch hier die Annahme einer Unstetigkeit zur Auslösung der chemischen Aenderung nothwendig. *Es.*

VALLIER. Sur le tracé des rayures dans les bouches à feu. C. R. 130, 1102—1105, 1900.

Auf die Forderung ZABOUDSKI's, dass man bei Annahme einer parabolischen Directrix des Dralles im Geschütze die Züge so bestimme, dass die Rotationsbeschleunigungen zur Zeit des Maximaldruckes und des Geschossantritts gleich sind, wendet der Verf. die Formeln an, welche er vor einem Jahre zur angenäherten Berechnung der Elemente des Geschossweges im Rohre aufgestellt hat (diese Ber. 55 [1], 464—465, 1900), und löst damit die Aufgabe allgemein. *Es.*

O. DZIOBEK. Die Beanspruchung der Kanonenrohre nach der dynamischen Theorie. Art.- u. Gen.-Wes. 1900, 33—44.

Die Frage, ob bei der Veränderlichkeit des auf die Innenwand des Geschützrohres ausgeübten Druckes hier noch die statische, mit einem unveränderlichen Drucke rechnende Theorie anwendbar ist, wird dahin beantwortet, dass dies allerdings zulässig erscheint und erst bei den Geschützen grössten Kalibers bedenklich wird. *Es.*

W. MACNAB and E. RISTORI. Researches on modern explosives. 2. communication. Proc. Roy. Soc. 66, 221—232, 1900.

Die Arbeit ist ein Bericht über Vorbereitungen zur Messung der Maximaltemperatur, welche bei der Zündung moderner Explosivstoffe in geschlossenen Gefässen auftritt. In die calorimetrischen Bomben wurden isolirt zwei Drähte aus Platin bzw. Platinrhodium eingeführt, welche die warme Löthstelle eines Thermoelementes bildeten. Durch den bei der Zündung entstehenden Thermostrom wurde der Spiegel eines Galvanometers in Bewegung gesetzt und diese Bewegung durch Reflexion eines Lichtpunktes auf einer photographischen Platte aufgezeichnet, welche sich senkrecht zur Bewegungsrichtung des Spiegels langsam bewegte, so dass die zeitlich auf einander folgenden Lagen der Galvanometernadel registriert wurden. Die Drähte des Thermoelementes wurden nach und nach durch immer dünnere ersetzt, bis ein Schmelzen der Drähte eintrat. Der Galvanometerausschlag steigerte sich naturgemäss mit der geringeren Masse des Thermoelementes in Folge der dadurch er-

zielten grösseren Anpassung an die wirkliche, nur momentan andauernde Maximaltemperatur. Dies tritt in den Curven deutlich hervor. Sie ähneln im Ganzen den bekannten Curven für den im Geschütz herrschenden Gasdruck. Der Ausschlag änderte sich mit der Entfernung der Löthstelle von der Ladung. Er war am geringsten, wenn das Element in die Ladung eingebettet wurde, und in einiger Entfernung von ihr nahezu constant. Die Körnergrösse des Sprengstoffes hatte keinen Einfluss auf den Ausschlag, wohl aber die Grösse der Ladung (4 bis 7 g). Der Ausschlag wuchs zuerst umgekehrt proportional dem Querschnitte der Drähte des Elementes, später schneller. Er nahm bei den untersuchten Sprengstoffen aus Schiesswolle mit Nitroglycerin mit dem Gehalt an letzterem ab. Bei reiner Schiesswolle war er am geringsten. Die Auswerthung der Galvanometerausschläge in Temperaturgrade und weiteres Beobachtungsmaterial soll später folgen. *Es.*

HOLDEN. Gasspannungsmesser. Art.- u. Gen.-Wes. 1900, 214—215.

Eine Feder wird durch einen Stempel zusammengedrückt und nimmt einen Stift mit, welcher jedoch die Rückwärtsbewegung der Feder nicht mitmacht. Die Stempeldichtung besteht aus Asbest mit einem Schmiermittel (Talg, Graphit, gepulvertem Glimmer). *Es.*

L i t t e r a t u r.

A. BERSON. Ein unveröffentlichter Brief des CARTESIUS, betreffend die Erfindung des Barometers. Das Wetter 17, 8—13, 1900.

Vergl. G. MONCHAMP. History of the barometer. Monthly Weather Rev. 27, 546—547, 1899. [Diese Ber. 55 [1], 449, 1899.

A. LASCASTER. Ein unveröffentlichter Brief des CARTESIUS, betreffend die Erfindung des Barometers. Das Wetter 17, 8—13, 1900.

M. J. ITTNER. Modificationen der BUNSEN'schen Vacuumpumpe. Amer. Chem. Journ. 24, 253—255, 1900.

BERRENBURG'sche Luftpumpe für die Glühlampenfabrikation. Elektrot. ZS. 21, 214—218, 1900.

W. J. HUMPHREYS. An efficient BOYLE's-law apparatus. Phys. Rev. 10, 123—125, 1900†.

Demonstrationsapparat.

L. BOLTZMANN. Zur Geschichte unserer Kenntniss der inneren Reibung und Wärmeleitung in verdünnten Gasen. Phys. ZS. 1, 213, 1900†.

FR. AHLBORN. Ueber die Mechanik der Flugbewegung. Unterrbl. f. Math. u. Naturw. 6, 108—113, 1900 †.

Ein allgemein gehaltener Vortrag, dessen Zweck darin gipfelt, die Flugtheorie, wenn auch nur in bescheidenem Umfange, in den Schulunterricht einzuführen.

Zur Lösung des Flugproblems. Dingl. Journ. 315, 451, 1900 †.

Beschreibung des Projects des österreichischen Ingenieurs **KRESS**.

H. WILDE. On aerial locomotion. Mem. Manch. 44, Nr. 11, 16 S. 1900 †.

F. KÖSTER. Die Gesetze des Drachenfluges in Darstellung und Berechnung. gr. 4^o. 18 S. Berlin, Mayer u. Müller, 1900.

J. B. STAUB. Die naturgemässe Erklärung der Bewegung durch die Entdeckung oder Erkenntniss der einheitlichen Grundursache derselben. 2. Auflage mit einem Anhang: Die Flugmaschine als Stifterin des ewigen Weltfriedens. gr. 8^o. 36 u. 14 S. Leipzig, Schlemminger, 1900.

H. W. L. MORDEBECK. Die Frage des Luftschiffes unter besonderer Bezugnahme auf das Luftschiff des Grafen von **ZEPPELIN**. Prometheus 11, 438—442, 455—460, 1900.

Vom ZEPPELIN'schen Luftschiff. Dingl. Journ. 315, 739—740, 1900.

Der Aufstieg des Graf v. ZEPPELIN'schen Luftfahrzeuges. Dingl. Journ. 315, 465—467, 1900 †.

DANILEWSKY's neuer lenkbarer Flugapparat. Dingl. Journ. 315, 83, 318—322, 402—403, 1900 †. Russ. 80 S. Charkow, 1900.

K. STEFFEN. Mechanik des Vogelflügels. Dingl. Journ. 315, 385—387, 1900 †.

H. LE CHATELIER. Sur la propagation des ondes dans les mélanges gazeux en combustion. Soc. Franç. de Phys. Nr. 152, 2—3, 1900. Séances 1900, 57°—58°. *Scheel.*

R. MEWES. Arbeitsleistung der Sprengstoffe und deren Wirkungsgesetze. Dingl. Journ. 315, 331—335, 1900.

G. E. PETAVEL. On the explosive pressures of gases. [Nature 62, 563, 1900.

Ein Stempel setzt ein Telephon in Bewegung, sobald der Druck eine bestimmte Grösse erreicht.

TAIT. On the path of a rotating spherical projectile II. Edinb. Trans. 39 [2], 491—506, 1899.

Die Arbeit behandelt die Verhältnisse beim Golfspiel.

E. SARRAU. Elemente der Theorie der Explosivkörper. Rev. gen. de chim. pure et appl. 2, 11—19. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 1227 †.

G. VICENTINI e G. PACHER. Esperienze sui proiettili gassosi. S.-A. Atti R. Ist. Ven. 59 [2], 1007—1023, 1900.

E. OCKINGHAUS. Das ballistische Problem auf Grundlage der Versuche und der Integrabilität (äussere Ballistik). Wien. Ber. 108 [2 a], 1559—1648, 1899.

- A. NOBLE. Some modern explosives. *Nature* 62, 86—91, 111—115, 1900.

Der Vortrag giebt eine Besprechung der ballistischen Eigenschaften verschiedener Pulver (u. a. Ballistit, Cordit) und der in Betracht kommenden Messmethoden.

- CHARBONNIER. Traité de balistique intérieure théorique. *Memorial de l'artillerie de la marine*. [C. R. 131, 1044—1045, 1900 †.

- R. MEWES. Theoretische Schlussfolgerungen aus den neuesten Versuchen mit Sprengstoffen. *Verh. d. Ver. f. Gewerbf.* 1900, 255—272.

- A. BELICZAY. Wirkungsfähigkeit kleinkalibriger Gewehre. *Art.- u. Gen.-Wes.* 1900, 147—168.

Lectures to young gun makers:

- III. Pressure and velocity inside the gun. *Arms et explosives* 8, 11—14, 1900.

- IV bis VII. Recoil. *Arms et explosives* 8, 31—34, 46—49, 105—106, 137—139, 1900.

- VIII. Pressures. *Arms et explosives* 8, 187—189, 1900.

- A. INDRA. Experimentelle Untersuchungen über die Spannungsverhältnisse der Pulvergase in Geschützrohren. *Art.- u. Gen.-Wes.* 1900, 841—887, 987—1003.

Pressure tasting in shot guns. *Arms et explosives* 8, 165—166, 1900.

- H. TIRMANN. Elektrischer Minenzünder. *Art.- u. Gen.-Wes.* 1900, 522.

- O. GUTTMANN. Schiess- und Sprengmittel. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1900. [Art.- u. Gen.-Wes. 1900, 754—755 †.

Gedrängte Ausgabe der „Industrie der Explosivstoffe“ desselben Verfassers.

- S. N. BURILEANN. Die Bewegung der sphärischen Geschosse. *Bull. Bucarest* 9, 301—313, 1900. *Es.*

- — Le mouvement des projectiles sphériques. *Bull. Soc. Bucarest* 9, 301—313, 1900.

- RADAKOVIĆ. Ueber den Verlauf der Geschwindigkeit eines Geschosses von der Mündung des Gewehres bis zu ungefähr 2 m von derselben. *Naturw. Rundsch.* 15, 556, 1900.

- GALY-AOHE. Étude critique des instruments de mesure des pressions de la poudre et de leurs appareils de tarage. 34 S. Paris 1900.

- Zur Theorie der Sicherheitssprengstoffe. *Prometheus* 12, 72—73, 1900. *Scheel.*

7 a. Elasticität.

- P. DUHEM. Sur la généralisation d'un théorème de CLEBSCH. *Journ. de Math.* (5) 6, 215—259, 1900 †.

Die Gleichungen der kleinen Bewegungen eines isotropen Körpers, welche, wie HELMHOLTZ bewiesen hat, auch die Fort-

pflanzung der Verrückungswellen in den dielektrischen Medien beherrschen, sind allbekannt. Den Integralen dieser Gleichungen hat bekanntlich CLEBSCH eine äusserst zweckmässige Gestalt gegeben; dadurch zerlegt sich nämlich die allgemeinste kleine Bewegung eines isotropen Körpers in eine kleine longitudinale Bewegung ohne Rotation und eine kleine transversale Bewegung ohne Dilatation, indem jede dieser kleinen Bewegungen von der classischen Schallgleichung abhängt. In den Vorträgen an der Faculté des Sciences zu Bordeaux hat der Verf. von dem Theorem von CLEBSCH einen ganz elementaren strengen Beweis geliefert. Dieser Beweis lässt sich unschwierig ausdehnen und gestattet die Anwendung des CLEBSCH'schen Theorems auf einen sehr allgemeinen Typus simultaner Differentialgleichungen. Dieser Typus umfasst als besondere Fälle nicht nur die Gleichungen der kleinen Bewegungen der isotropen Körper, sondern auch die Gleichungen der kleinen adiabatischen Bewegungen der zusammendrückbaren, zähen Flüssigkeiten. Ausserdem haben diese beiden Kategorien von Gleichungen in der Physik ein sehr allgemeines Interesse: die erste Kategorie beherrscht ausser dem Gebiete der Elektrizität die Fortpflanzung einer elektrischen Störung in einem dielektrischen Medium; die zweite kommt nicht nur in der Hydrodynamik vor, von ihr hängt der elektrische Fluss im Inneren eines unbeweglichen Leiters ab. Kurz, diese beiden Kategorien können als zwei besondere Fälle einer allgemeineren Kategorie angesehen werden, von welcher das elektrische Feld in einem sowohl leitenden als dielektrischen Körper abhängt. Auf diese Kategorie beziehen sich die Betrachtungen der Abhandlung. Capitel I. Einige Eigenschaften der Transformation von STOKES und von HELMHOLTZ. Capitel II. Verallgemeinerung des Theorems von CLEBSCH. Capitel III. Longitudinaler und transversaler Fluss. Capitel IV. Gleichungen, auf welche die vorangehenden Betrachtungen Anwendung finden. *Lp.*

J. H. MICHELL. Some elementary distributions of stress in three dimensions. Proc. Lond. Math. Soc. 32, 23—35, 1900.

— — Elementary distributions of plane stress. Ibid. 35—61.

— — The stress in an aeolotropic elastic solid with an infinite plane boundary. Ibid. 247—258. [Wied. Beibl. 25, 99—100, 1901.

Den theoretischen Betrachtungen liegt die Annahme zu Grunde, dass die Spannung als Wirkung der eingepprägten Kraft umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung von dem An-

griffspunkt derselben ist. Als besondere Fälle sind in der erstgenannten Veröffentlichung behandelt:

1. Eine Einzelkraft greift an einem bestimmten Punkte eines unendlichen festen, elastischen Körpers an.
2. Eine Kraft wirkt auf den Scheitel eines Kegels in der Richtung der Axe desselben.
3. Die Kraft steht senkrecht zur Kegelaxe.

Die zweite Veröffentlichung ist eine Fortsetzung der Arbeit über die „directe Bestimmung der Spannung“ etc. (Lond. Math. Soc. 31) und betrifft eine Reihe interessanter Einzelprobleme über die Vertheilung der Spannungen in einer Ebene (Wirkung einer Einzelkraft auf einen Punkt einer äolotropen Platte. Der Angriffspunkt der Kraft liegt in dem Scheitel eines Winkels. Die Spannungsvertheilung in kreisförmig begrenzten Platten und Cylindern in mannigfacher äusserer Beanspruchung).

In der dritten Arbeit werden ähnliche Probleme in der dem Verf. eigenen Weise durchgeführt. Heun.

J. H. MICHELL. The determination of the stress in an isotropic elastic sphere by means of intrinsic equations. *Mess. of Math.* (n. s.) Nr. 350, 16—25, 1900.

Zunächst werden die üblichen allgemeinen Gleichungen für die Cartesischen Componenten der Verschiebung so transformirt, dass die radialen Componenten des „twist“ und des „curl“ in Bezug auf die Deformationen bezw. die äusseren Kräfte auftreten. Hieran schliesst sich die analoge Transformation der Oberflächenbedingungen. Auf Grund dieser vectoriellen (intrinsic equations) Auffassung der Differentialgleichungen behandelt der Verf. drei Kugelprobleme:

1. Eine feste, elastische Kugel steht unter der Einwirkung gegebener Oberflächenkräfte.
2. Die normalen Verschiebungen sind gegeben, während die tangentialen Spannungen fehlen.
3. Die Verschiebungen an der Oberfläche sind bekannt.

In allen Fällen ergeben sich die Resultate in überraschend einfacher Weise. Heun.

J. H. MICHELL. The stress in the web of a plate girder. *Quart. Journ. of Math.* 1900, 377—382.

In dieser Arbeit ist eine theoretische Behandlung einer besonderen Gattung von Fachwerkträgern enthalten, welche den folgenden Bedingungen genügen:

1. Ober- und Untergurt sind vollkommen biegsam, so dass die Last unmittelbar auf das Zwischengitter übertragen wird, welches alle senkrechten scheerenden Kräfte aufnimmt.

2. Die Längsdehnungen des Zwischengitters sind an den Anschlussstellen denen der Gurtungen gleich.

3. Das Gitter kann wie eine einfache dünne Blechwand betrachtet werden.

4. Die Längendimension des Trägers ist sehr gross gegen die Tiefe desselben.

Für die Durchführung der Aufgabe ist ferner angenommen, dass der obere Gurt durch Verticaldruck gleichförmig belastet ist.

Heun.

T. BOGGIO. *Sull' equilibrio delle membrane elastiche piane.* Cim.

(4) 12, 170—190, 1900. Vorher in den *Atti di Torino* 35, 1899 publ.

Der Verf. bestimmt die Deformationen einer isotropen, ebenen, elastischen Membran, auf deren Umfang Kräfte wirken, welche in ihrer Ebene enthalten sind. Die Verschiebungen der Bewegung werden für jeden Punkt als gegeben vorausgesetzt.

Da die Durchführung des Problems eine rein analytische ist, so muss hier der Hinweis genügen, dass die Lösung auf die Abbildung der Membran auf eine Kreisfläche durch rationale Functionen zurückgeführt ist. Auf diesem Wege ist es ermöglicht, die Componenten der Verschiebungen durch bestimmte Integrale auszudrücken.

Im Anschluss an die allgemeinen Entwicklungen des Abbildungsproblems hat der Verf. die explicite Durchführung für specielle Begrenzungsformen (Epicykloiden, insbesondere die PASCAL'sche Schneckenlinie) gegeben.

Heun.

LORD RAYLEIGH. *On the stresses in solid bodies due to unequal heating and on the double refraction resulting therefrom.* Arch.

Néerl. (2) 5, 32—42, 1900. *Phil. Mag.* (6) 1, 169—178, 1901.

Die Wirkung einer ungleichförmigen Erwärmung auf die Spannungsvertheilung in einem ursprünglich isotropen Körper ist sowohl eine Function der Raumcoordinaten eines Elementes in demselben als auch des Zeitverlaufs. In dieser allgemeinen Auffassung sind hier einige besondere Fälle (ebene Platte mit einer transversalen Raumcoordinate, Cylinder mit Grenzbedingungen) vollständig durchgeführt. Am Schluss der Arbeit sind einige Beobachtungen an Glas angeführt, welche vom Verf. mit dem Polariscope angestellt wurden.

Heun.

KARL PEARSON. On the kinetic accumulation of stress, illustrated by the theory of impulsive torsion. Proc. Roy. Soc. 67, 222—224, 1900.

Anzeige einer grösseren Abhandlung über das elastische Verhalten von Stäben, Trägern, Wellen etc. bei impulsiver Beanspruchung auf Torsion. Für die theoretische Maschinenlehre ist dieses Thema von der grössten Wichtigkeit. *Heun.*

H. LAMB. Problems relating to the impact of waves on a spherical obstacle in an elastic medium. Proc. Lond. Math. Soc. 32, 120—150, 1900.

— — On a peculiarity of the wave-system due to the free vibrations of a nucleus in an extended medium. Ibid. 208—211. [Wied. Beibl. 25, 8, 1901.

Der Einfluss eines kugelförmigen Hindernisses auf die Ausbreitung elastischer Wellen wurde zuerst von Lord RAYLEIGH (Phil. Mag. 1871, Scientif. Papers 1, 104) im Hinblick auf gewisse optische Erscheinungen theoretisch untersucht. In der ersten der oben genannten Veröffentlichungen hat der Verf. dieses Problem in erweiterter Fassung in Angriff genommen und nach seinen originellen Methoden durchgeführt.

Zunächst wird der sphärische Körper als starr und bewegungslos angenommen, darauf als starr, aber beweglich. Ferner wird der Fall in Rechnung gebracht, dass eine starre Umhüllung einen schwingenden oder rotirenden Mechanismus enthält. Zuletzt wird eine elastische Kugel betrachtet, welche andere Elasticitätsconstanten besitzt wie das umgebende elastische Medium.

Die ganze umfangreiche Untersuchung ist vom Verf. in Angriff genommen worden, um eine mechanische Erklärung der relativen Absorption des Lichtes durch Gase vom Gesichtspunkte der elastischen Auffassung der optischen Erscheinungen zu geben. Doch wird die elektromagnetische Erklärungsweise dieses Vorganges als die einfachere und befriedigendere erklärt.

Die zweite Arbeit behandelt die Wellenerregung in einem elastischen Medium in Folge der Eigenbewegung eines darin eingebetteten Kernes. Als einfachstes Beispiel wird der Fall einer unendlich langen gespannten Saite betrachtet, an deren Anfangspunkt ein Körper von bekannter Masse befestigt ist. Dieser steht nicht allein unter dem Einfluss der Fadenspannung, sondern ist auch noch mit Federn verbunden, welche ihre elastische Zugkraft in bestimmter Richtung äussern. *Heun.*

H. BOUASSE. Sur les courbes de déformation des fils. 2. Ann. de Toulouse (2) 2, 5—65, 1900.

Da wir über die allgemeinen Gesichtspunkte des Verf. bereits beim Erscheinen des I. Theiles der Arbeit (Fortschr. d. Phys. 1899) berichtet haben, so sei hier nur bemerkt, dass sich die vorliegende Fortsetzung auf die Untersuchung der Torsionscurven und ihre Abhängigkeit von den Zugcurven erstreckt. Zum Schluss werden die allgemeinen Resultate mit den theoretischen Ansichten von DUHEM und BRILLOUIN verglichen. *Heun.*

W. PEDDIE. On the torsional oscillations of wires. Edinb. Trans. 39 [2], 425—455, 1897/98.

Fortsetzung der Arbeiten des Verf., über welche in den Fortschr. d. Phys. 54 [1], 509, 1898 kurz referirt wurde. Die vorliegende ausführliche Mittheilung enthält die eingehende Beschreibung der Versuche, theoretische Betrachtungen über die Theorie der Oscillationen eines unvollkommen elastischen Körpers im Anschluss an die Untersuchungen von JAMES THOMSON (1848) und die Einzelresultate der Beobachtungen in tabellarischer Uebersicht. *Heun.*

W. S. FRANKLIN. The problem of the stresses and strains in a long elastic hollow cylinder subjected to internal and external pressure and to tension. The Phys. Rev. 11, 176—180, 1900.

Systematische Behandlung des elastischen Problems für einen Cylinder von unendlicher Länge. Die Resultate stimmen mit den Formeln der Lehrbücher überein. Wegen der klaren Auffassung der elementaren Beziehungen empfiehlt sich die gewählte Darstellung für Studierende der technischen Mechanik. *Heun.*

Lord KELVIN. On the motion produced in an infinite elastic solid by the motion through the space occupied by it of a body acting on it only by attraction and repulsion. Phil. Mag. (5) 50, 180—198, 1900. Proc. R. Edinb. Soc. 23, 218—224, 1900. Nature 62, 360, 1900.

Der Verf. bezeichnet seine Untersuchung als einen Beitrag zur analytischen Dynamik und das Problem als ein solches, welches zu physikalischen Fragen in keinem directen Zusammenhang stehe. Trotz dieser Erklärung muss die Arbeit als ein bedeutsamer Beitrag zur Molecularphysik angesehen werden.

Der Ausgangspunkt der Betrachtung ist die Aufstellung eines Gesetzes für die Kraftwirkung eines Atomelementes auf ein in-

finitesimales Aetherelement. Hierzu wird das NEWTON'sche Gesetz benutzt und zwar mit einer derartigen variablen Gravitationsconstante (α), dass das über das Volum des Atoms (A) erstreckte Integral

$$\iiint A \alpha = 0$$

wird. Hierzu treten aber noch weitere specielle Hypothesen. Auf Grund derselben werden zwei Aufgaben explicit gelöst und graphisch interpretirt:

I. Welche Bahn beschreibt ein Aetherelement in Folge der Gleichgewichtstörung, welche der Aether durch die geradlinige, gleichförmige Bewegung des Atoms erleidet?

II. Welches ist die totale, kinetische Energie des Aetherquantums, das sich innerhalb des Atoms befindet?

Mit diesen Andeutungen müssen wir uns begnügen, da eine Wiedergabe des analytischen Processes hier nicht angebracht erscheint.

Heun.

A. M. WORTHINGTON and R. S. COLE. Impact with a liquid surface studied by the aid of instantaneous photography. Phil. Trans. (A) 194, 175—200, 1900.

In vorliegender Arbeit setzen die Verff. ihre früheren Untersuchungen (Phil. Trans. (A) 189, p. 137) über die Unterschiede der Störungserscheinungen fort, welche sich beim Aufschlagen einer rauhen oder einer glatten Kugel auf eine Flüssigkeitsoberfläche herausstellen. Zu Grunde liegen der Arbeit eine grosse Reihe von photographischen Momentaufnahmen, die zum Theil reproducirt worden sind. Als den hervorstechendsten Unterschied zwischen dem Verhalten einer Kugel mit rauher und einer solchen mit glatter Oberfläche heben die Verff. hervor, dass eine Kugel mit rauher Oberfläche (Kugel aus Marmor mit Sandpapier rau gemacht) eine kraterförmige Höhlung in das Wasser schlägt, während eine Kugel mit glatter Oberfläche (hochpolirte Stahlkugel) bei ihrem Eindringen in die Flüssigkeit sich sofort mit einer Schicht der Flüssigkeit umhüllt und in Folge dessen keine Luft mitreisst. Das letztere gilt aber nur, falls die fallende Kugel eine gewisse kritische Geschwindigkeit nicht überschreitet, welche für einige Fälle bestimmt wurde. Diese kritische Geschwindigkeit entsprach z. B. für eine Stahlkugel von 15,9 mm Durchmesser einer Fallhöhe von 132,5 cm, wenn die benutzte Flüssigkeit Wasser war. Die Verff. stellen ferner fest, dass die kritische Geschwindigkeit wesentlich von der Natur des Bades und der Temperatur der Kugel ab-

hängt. Liessen sie die Kugel kurz vor ihrem Aufschlagen durch eine Flamme fallen, so stieg die Fallhöhe fast auf den doppelten Betrag.

Was die Erklärung dieser Phänomene anbetrifft, so weisen die Verf. (1.) auf die Beobachtung von AITKEN hin, dass Staub sich an Objecten, welche wärmer als die Luft sind, nicht anheftet, (2.) führen sie Beobachtung von QUINCKE an, wonach eine Flüssigkeitshaut sich in Folge molecularer Wirkungen sehr rasch über eine polirte Oberfläche ausbreitet, und (3.) schliessen sie aus mechanischen Gründen, dass die von der Kugel getroffene und verdrängte Flüssigkeitsmenge an einer glatten Kugel emporgetrieben, bei einer rauhen Kugel dagegen in tangentialer Richtung fortgeschleudert werden muss.

Um den Einfluss des Staubes zu untersuchen, wurde die Kugel elektrisirt und mit einem staubigen Gegenstande in Berührung gebracht. Die so mit Staub bedeckte Kugel riss bei ihrem Eindringen in die Flüssigkeit eine grosse Menge Luftblasen mit sich. Der angegebene Einfluss einer Flamme wird hiermit in Zusammenhang gebracht. Sodann wird der Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit genauer untersucht und festgestellt, dass nur bei glatten Oberflächen, die zugleich fest sind, eine Umhüllung der Kugel mit einer Flüssigkeitsschicht stattfinden kann. Schliesslich werden noch eine Reihe von Versuchen im Vacuum und ferner solche mit stark viscosen Flüssigkeiten beschrieben, die indessen nichts wesentlich Neues zu Tage fördern.

Heun.

A. E. H. LOVE. The propagation of waves of elastic displacement along a helical wire. Trans. Cambr. Phil. Soc. 18, 364—374, 1900.

Es handelt sich um die Bestimmung der Schwingungen eines elastischen Drahtes von kreisförmigem Querschnitte, dessen Axe von einer cylindrischen Schraubenlinie gebildet wird. Die Dilationen werden nach der Tangente, der Normalen und der Binormalen der Axe zerlegt. Zur Integration der dieser Zerlegung entsprechenden Differentialgleichungen der Bewegung setzt der Verf. einfache harmonische Schwingungen als Particularlösungen voraus. Daneben treten aber noch Winkerverschiebungen auf, welche von der Krümmung und Torsion der Axe abhängen. Der grösste Theil der Arbeit beschäftigt sich mit einer eingehenden Discussion der Parameter, welche die einfachen harmonischen Wellen bestimmen.

Heun.

E. ESTANAVE. Contribution à l'étude de l'équilibre élastique d'une plaque rectangulaire mince. Ann. de l'éc. norm. (3) 17, 295—358, 1901 †.

In der Einleitung wird ein historischer Abriss der das Problem betreffenden Arbeiten gegeben, beginnend mit der LAGRANGE'schen Differentialgleichung:

$$1) \quad \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{15}{16 EI} p,$$

schliessend mit der Note von M. LÉVY in C. R. 129, 535—539 (diese Ber. 55 [1], 474, 1899). Während LÉVY eine einfache Reihe für die verticale Verrückung von w gegeben hat, besteht die Lösung von NAVIER (1820) in einer Doppelreihe für dieselbe Grösse. Die erste Aufgabe, die sich der Verf. stellt, ist daher der Nachweis, dass die NAVIER'sche Entwicklung in eine Doppelreihe auf die einfache Reihe von LÉVY zurückgeführt werden kann, mag die Function p , welche die Belastung der auf ihre vier Ränder gestützten Platte darstellt, im Uebrigen ganz beliebig sein. Die übrigen Capitel (II bis VII) des ersten Theiles der Abhandlung beschäftigen sich mit den sechs Problemen, auf welche die Entwicklung von M. LÉVY anwendbar ist: 1) Die vier Ränder gestützt (NAVIER'sches Problem), 2) drei Ränder gestützt, der vierte frei (Fall von VANNES), 3) drei Ränder gestützt, der vierte eingefalzt, 4) zwei Ränder gestützt, die gegenüberliegenden frei, 5) zwei Ränder gestützt, die gegenüberliegenden eingefalzt, 6) zwei Ränder gestützt, ein Rand frei, einer eingefalzt. Unter Annahme einer gleichmässig über die Platte vertheilten Last ist dann für eine quadratische Platte als numerische Anwendung bis auf 1 Proc. der Werth des Pfeiles der Krümmung berechnet; aus dieser Rechnung hat sich für den Fall 1) eine Ueberlegenheit der LÉVY'schen Methode über die NAVIER'sche herausgestellt.

In dem zweiten Theile der Arbeit wird das NAVIER'sche Problem parallel nach der NAVIER'schen und nach der LÉVY'schen Methode in den Fällen behandelt, wenn die Belastung p entweder durch eine lineare Function in y , oder durch ein beliebiges Polynom in x und y , oder als Sinus- oder als Exponentialfunction gegeben ist. Durch die Vergleichung der Resultate wird der Verf. zur Summation interessanter trigonometrischer Reihen geführt, Reihen, deren Werth er im Uebrigen auch direct berechnet hat; dies liefert gewissermaassen einen neuen Beweis für den im ersten Capitel aufgestellten Satz. Wegen der Länge der hierbei erforderlichen Rechnungen begnügt sich der Verf. in diesem zweiten Theile

mit der Angabe der befolgten Methode und der erhaltenen Ergebnisse, behält sich aber die ausführliche Veröffentlichung vor.

Ausser der rein mathematischen Untersuchung hat er nun auch noch eine experimentelle Bestätigung der Resultate hinzugefügt. Der von ihm zu diesem Zwecke ersonnene Apparat verwirklicht zwar nicht genau die idealen Bedingungen der Rechnung, nähert sich ihnen jedoch und giebt Resultate nicht nur von derselben Grössenordnung, sondern ungemein angenähert. Zur Prüfung des oben erwähnten, durchgerechneten Zahlenbeispielles diente eine quadratische Glasplatte von 10 cm Seite und 0,73 mm Dicke; auf dieselbe wurde ein gleichmässiger Druck durch comprimire Luft ausgeübt. Während für die Zunahme des Pfeiles der Krümmung bei Zunahme des Druckes von 10 g auf das Quadratcentimeter durch die Beobachtung 0,18 mm gefunden wurde, ergab die Rechnung in diesem Falle 0,17 mm.

Lp.

P. APPELL. Note sur les expériences du Commandant HARTMANN. Bull. soc. math. 28, 66—68, 1900 †.

Die von HARTMANN angestellten Versuche haben das Auftreten gewisser regelmässiger Linien in Metallen gezeigt, die einer Beanspruchung durch grosse Kräfte ausgesetzt wurden. APPELL theilt unter grosser Reserve einige Ueberlegungen mit, die, von CAUCHY'schen Vorstellungen und Formeln ausgehend, vielleicht zu einer annehmbaren Erklärung führen könnten.

Lp.

J. H. MICHELL. The theory of uniformly loaded beams. Quart. Journ. of Math. 32, 28—42, 1900 †.

Der Zweck der Arbeit erhellt aus den folgenden Worten der Einleitung: „Seit den Leistungen von ST.-VENANT und CLEBSCH ist die Theorie der Balkenträger gewöhnlich aus einer Bestimmung derjenigen Zustände der Deformation abgeleitet worden, bei denen die gegen die Längsfasern rechtwinkligen, elastischen Spannungen verschwinden. Die Theorie umfasst, wie sich zeigt, die Fälle, in denen die Spannungen längs des Balkens sich gleichmässig ändern, mithin alle Fälle einer blossen Endbelastung. Es scheint indessen natürlicher, die Sache von dem anderen Ende aus anzugreifen. Erstens führt die Annahme einer gleichmässigen Spannung längs des Balkens (die offenbar die Theorie gleichförmiger Biegung und Drillung einschliessen muss) sofort zu den Lösungen von ST.-VENANT, indem der Beweis, dass die Spannung senkrecht zu den Längsfasern verschwindet, sehr leicht ist und auf der Hand liegt. Die nächst

einfache Annahme einer gleichmässig sich ändernden Spannung leitet in einer ebenso einfachen Art auf die ST.-VENANT'sche Theorie für eine Endbelastung. Von diesem Gesichtspunkte aus ist der nächste Schritt, der eine gleichmässige stetige Belastung einführt, klar vorgezeichnet. Die Lösung dieses Problems muss, wie wir aus ST.-VENANT's Arbeit wissen, auf Spannungen senkrecht zu den Längsfasern führen. Die Annahme führt nämlich auf ein Problem ebener Deformation für einen senkrechten Querschnitt des Balkens, zusätzlich der Bestimmung der als Scheer- und Drillfunctionen vielleicht zu benennenden Functionen, die in ST.-VENANT's Arbeit erscheinen. Die totalen Scheerungen und Biegemomente quer zu den Normalschnitten werden in Gliedern mit den Krümmungen der centroidalen Linie und der Torsion bestimmt, ohne dass man das Problem der ebenen Deformation löst, so dass wir die Abweichung von der BERNOULLI'schen Formel für das Biegemoment bei Balken von allen Querschnitten bestimmen können, für welche die LAPLACE'sche Gleichung in zwei Dimensionen gelöst werden kann. Die Vertheilung der gleichförmigen Belastung über den Querschnitt kann dabei eine ganz beliebige sein. Die Arbeit umfasst auch die Fälle gleichförmiger Vertheilung eines drillenden Paares und einer Längskraft.

In Hinsicht auf frühere Arbeiten über den Gegenstand finde ich, dass die Behandlung gleichmässiger Biegung und Drillung eine bedeutende Aehnlichkeit mit der bei VOIGT zeigt (Wied. Ann. 16, 273; diese Ber. 38, 286, 1882). Noch enger ist mit dem Hauptgegenstande der gegenwärtigen Abhandlung eine Arbeit von KARL PEARSON verwandt (Quart. Journ. 24, 63; diese Ber. 45, 425, 1889), bei der die vorausgeschickte Inhaltstabelle anzudeuten scheint, dass der Verf. eine Theorie entwickelt hat, die sich auf dasselbe Gebiet erstreckt. Der einzige veröffentlichte Theil der Arbeit PEARSON's behandelt (so weit ich finden kann) den Kreiscylinder durch ein tastendes Verfahren, und seine Einleitung scheint Beschränkungen anzudeuten, die hier nicht eingeführt sind. Das allgemeine Verfahren und die Ergebnisse der gegenwärtigen Abhandlung dürften daher vielleicht doch noch von einigem Interesse sein, obgleich die Arbeit von PEARSON hinreicht, um die Kleinheit der zu ST.-VENANT's Ausdrücken hinzugefügten Glieder in dem Falle langer Balken zu zeigen.“

Lp.

A. CORNU. Deux méthodes optiques pour l'étude de l'élasticité des corps solides. Arch. Néerl. (2) 5, 322—338, 1900 f.

Das zu untersuchende Material ist auf zwei Stützen aufgelagert und kann durch passend angebrachte Gewichte convex oder concav gekrümmt werden, oder das zu untersuchende Stück ist einseitig auf einer Stütze, andererseits auf einer Spitze gelagert und wird nach der einen oder anderen Seite durch passend angebrachte Hebel tordirt.

Die erste schon früher vom Verf. angegebene Methode der Untersuchung der Elasticität beruht auf der Anwendung der NEWTON'schen Ringe. Eine Linse ist in geringer Entfernung von der geschliffenen und polirten Oberfläche des zu untersuchenden Stückes aufgestellt. Zwischen ihr und der polirten Oberfläche interferirt das von einer monochromatischen Lichtquelle herrührende Licht. Die Ringe und ihre Aenderungen bei den elastischen Deformationen des Versuchsstückes werden durch ein Fernrohr beobachtet oder auch photographirt.

Die zweite Methode ist der Autocollimation vergleichbar. Ein im Hauptbrennpunkt eines Objectes gelegener leuchtender Punkt sendet durch das Objectiv parallele Strahlen aus, welche, von der polirten Oberfläche des Versuchskörpers reflectirt, auf dem gleichen Wege durchs Objectiv zurückgehend, einen Bildpunkt ganz nahe dem leuchtenden Punkte ergeben. Sobald die polirte Oberfläche sich deformirt, wird das reflectirte Lichtbündel astigmatisch und der Bildpunkt ändert sein Aussehen. Verfolgt man diese Aenderung des Aussehens messend, so kann man daraus auf die Art und Grösse der Deformation des Versuchskörpers Schlüsse ziehen.

Der Verf. theilt eingehend die Einzelheiten der praktischen Ausführung beider Methoden mit; in Bezug hierauf mag auf das Original verwiesen werden.

Eine kritische Vergleichung beider Methoden ergibt hinsichtlich der Genauigkeit die Gleichwerthigkeit beider Methoden. Der Verf. stellt als erreichbare Messungsgenauigkeit die Grösse von $0,01 \mu$ hin. Scheel.

G. F. C. SEARLE. Apparatus of measuring the extension of wires. *Cambr. Phil. Soc.*, 5. Febr. 1900 †. [*Nature* 61, 459, 1900 †. *Proc. Cambr. Phil. Soc.* 10, 318—323, 1900 †.

Der zu untersuchende Draht ist mit einem anderen Drahte aus gleichem Material, der als Normaldraht gilt, parallel aufgehängt. Die unteren Enden sind durch eine Libelle verbunden. Bei Belastung des einen Drahtes wird die Blase der Libelle verschoben; sie wird durch Verlängerung des anderen Drahtes mittels einer

Schraube wieder an ihre frühere Stelle gebracht. Aus der Grösse der Schraubendrehung wird die Längenänderung abgeleitet. Verf. will auf diese Weise Längenänderungen von 0,001 mm noch mit Sicherheit bestimmen. Scheel.

G. F. C. SEARLE. On the elasticity of wires. Phil. Mag. (5) 49, 193—199, 1900.

H. E. WIMPERIS. Experiments on the elasticity of wires. Phil. Mag. (5) 50, 416—420, 1900.

Verff. haben den sogenannten Poisson'schen Coëfficienten (μ) für stärkere Drähte (bis $\frac{1}{4}$ Zoll) bestimmt. WIMPERIS hat für Messing, Kupfer und Eisen in keinem Falle μ grösser als 0,46 gefunden, während SEARLE bei der Verwendung wesentlich dünnerer Drähte $\mu > \frac{1}{2}$ erhalten hatte. Heun.

K. F. SLOTTE. Ueber die Elasticität der Metalle. Zweite Mittheilung. Acta soc. Fennicae 29, Nr. 3, 17 S., 1900 †.

Die vorliegende Arbeit schliesst sich eng an diejenige an, über welche in diesen Ber. 55 [1], 488—489, 1899 berichtet wurde. Verf. hat unter verschiedenen Annahmen dort drei Gleichungen abgeleitet:

$$c = \left(\frac{3,543 e_0 b \gamma}{\mu_0 s_0} - 1 \right) b; \quad c = \left(\frac{31,76 e_0 b}{\mu_0 s_0 c_p} - 1 \right) b;$$

$$c = \frac{e_0 (t_1 - t) - e t_1}{e t_1 t},$$

wo b den linearen Ausdehnungscoëfficienten, t die vom Gefrierpunkte des Wassers gerechnete Temperatur, t_1 die Schmelztemperatur, s das specifische Gewicht, γ das chemische Moleculargewicht, β den Compressionscoëfficienten und c dessen Temperaturcoëfficienten [$\beta = \beta_0 (1 + ct)$] bezeichnen.

Die vorliegenden Beobachtungen des Elasticitätsmoduls und Torsionsmoduls beziehen sich auf Drähte von Silber, Platin und Eisen. Die Vergleichung der aus den Beobachtungen mit Hülfe der beiden ersten Ausdrücke für c berechneten Werthe von σ_0 [$\mu_0 = e_0 \beta_0 = 3(1 - 2\sigma_0)$] mit direct beobachteten scheint darauf hinzudeuten, dass die zweite Formel für c in besserem Einklang mit der Wirklichkeit steht als die erste. Aus dieser zweiten Formel ergeben sich dann auf Grund der Beobachtungen die folgenden Werthe von c :

Silber 0,000167

Platin 0,000043

Eisen 0,000081

Verf. berechnet ferner, wie in der ersten Mittheilung, mit Hülfe der dritten Gleichung für c zur Controlle der Voraussetzungen, welche er über die Molecularbewegung und die Elasticität der Metalle gemacht hat, die Schmelzpunkte der untersuchten Metalle.

Die Zusammenstellung seiner Berechnungen ist zugleich mit früheren Beobachtungen an anderen Metallen in nachstehender Tabelle wiedergegeben:

	e_0	t	e	Schmelztemperatur		
				berechnet	Mittel	beobachtet
Silber	7644	30	7349	908° C.	898°	950—1000°
		40	7262	937		
		50	7123	848		
Kupfer	12711	30	12286	1040	1096	1050—1100
		50	12085	1151		
		80	6794	661		
Aluminium . . .	7200	40	6698	721	716	600—700
		50	6606	767		
		80	19037	1939		
Eisen 1	19385	40	19004	2428	2184 1599	1600
Eisen 2	20694	50	19570	1013		
Platin	16450	80	16079	1429		
		50	15610	1040	1235	1700

Verfasser hält die Uebereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Werthen der Schmelztemperaturen für genügend und glaubt, dass für Platin durch Häufung der Beobachtungen sich gleichfalls ein besseres Resultat erzielen lasse. *Scheel.*

CL. SCHAEFER. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Elasticität der Metalle. Verh. Deutsch. phys. Ges. 2, 122—126, 1900 †.

Die Untersuchung erstreckte sich bis zu Temperaturen von -70°C. und -186°C. Gemessen wurden die Temperaturcoefficienten für den Elasticitäts- und Torsionsmodul sowie die absoluten Werthe der Module; auch über die elastische Nachwirkung und die Elasticitätsgrenze wurden Beobachtungen angestellt. Die benutzten Methoden sind folgende:

1. Verlängerung durch Zug zur Bestimmung des Temperaturcoefficienten für den Elasticitätsmodul und des absoluten Werthes des letzteren.

2. Die Schwingungsmethode für den Temperaturcoefficienten des Torsionsmoduls und dessen absoluten Werth.

3. Eine statische Methode zur Bestimmung des Temperaturcoefficienten für den Torsionsmodul sowie zur Messung der elastischen Nachwirkung und der Elasticitätsgrenze.

Die Resultate werden folgendermaassen zusammengefasst:

1. Der Elasticitäts- und Torsionsmodul (η bzw. k) lassen sich in dem Intervall $+20^\circ$ bis -186° C. darstellen in der Form:

$$\begin{aligned}\eta_t &= \eta_{20} [1 - \alpha(t - 20)] \\ k_t &= k_{20} [1 - \beta(t - 20)].\end{aligned}$$

Der lineare Zusammenhang ergibt sich aus der Gleichheit der Temperaturcoefficienten in den beiden verschiedenen Intervallen.

2. Der Temperaturcoefficient des Torsionsmoduls (β) ist grösser als der des Elasticitätsmoduls (α); in Folge dessen wächst der Quercontractionscoefficient μ mit der Temperatur.

3. Je grösser der thermische Ausdehnungcoefficient oder je niedriger die Schmelztemperatur, desto grösser die Temperaturcoefficienten; eine Ausnahme macht nur das Gold.

4. Die elastische Nachwirkung wurde gemessen bei Al, Ag und Cu; sie zeigte bei Zimmertemperatur im Wesentlichen denselben Gang; bei -186° war sie bei allen Metallen unmerklich geworden.

5. Die Elasticitätsgrenze wird durch Temperaturniedrigung heraufgesetzt.

6. Der Quercontractionscoefficient μ lässt sich darstellen in der Form:

$$1 + \mu_t = (1 + \mu_{20}) \frac{1 - \alpha(t - 20)}{1 - \beta(t - 20)};$$

berechnet man hieraus die zu $\mu_t = \frac{1}{2}$ gehörige Temperatur, so erhält man eine der Schmelztemperatur des betreffenden Metalles naheliegende Zahl.

Die folgende Tabelle enthält eine Uebersicht über die Resultate:

Material	Mittlerer Ausdehnungscoëff. zwischen 0° und 100°	Torsionsmodul k_{90} in kg/mm^2	Δk in Proc. pro 100° C.	Elasticitätsmodul η_{90} in kg/mm^2	$\Delta \eta$ in Proc. pro 100° C.	μ_{90}	Schmelztemperatur	
							beob. Grad	ber. Grad
Platin . . .	9,07 · 10 ⁻⁶	6593	1,78	16029	0,732	0,215	1765	1741
Palladium . .	11,04	4613	2,696	11284	1,979	0,223	1578	1724
Eisen . . .	11,13	7337	3,035	18347	2,250	0,247	1500	1470
Nickel . . .	12,79	9518	3,280	23544	2,463	0,2395	1400	1391
Gold . . .	14,54	—	3,014	—	—	—	1070	—
Kupfer . . .	16,98	3967	4,489	9897	3,627	0,245	1100	1169
Silber . . .	19,00	2467	8,209	5897	7,65	0,195	970	990
Aluminium . .	23,36	2329	24,72	6380	21,32	0,359	645	—
Zink . . .	29,05	1614	48,37	4296	—	0,331	419	—
Blei . . .	29,48	550	78,67	1493	—	0,4313	327	—

Scheel.

A. GRAY, V. J. BLYTH and J. S. DUNLOP. On the effect of changes of temperature on the elasticities and internal viscosity of metal wires. Proc. Roy. Soc. 67, 180—197, 1900 †.

Die zu untersuchenden, etwa 5 m langen und etwa 1 mm starken Drähte waren innerhalb eines Doppelmantels aufgehängt und konnten dadurch, dass man durch den Doppelmantel Dampfschichte, auf höhere Temperaturen gebracht werden. Die Temperaturgrenzen waren etwa 20° und 100° C. Die Belastungen betrugen zwischen 4 und 16 Pfund.

Für die Aenderung des Young'schen Moduls mit der Temperatur ergaben sich folgende Werthe:

Material	Modul in 10 ¹² Dynen pro qcm	Aenderung des Moduls	Temperaturdifferenz	Abnahme des Moduls für 1° C. bezogen auf die Einheit
Neusilber	1,3046	0,0345	66,6°	0,000397
Weicher Stahl	2,1279	0,0340	64,8	0,000247
Messing	1,0257	0,0287	70,8	0,000373
Kupfer (Handels-) . .	1,1132	0,0129	74,9	0,000155
Kupfer (elektrolytisches, hart gezogen)	1,2954	0,0416	73,7	0,000436
Weiches Eisen . .	a 1,545	0,0238	78,3	0,000197
	b 1,5578	0,0155	73,0	0,000136
	c 1,5536	0,0198	77,8	0,000136

Die Aenderung der Rigidität mit der Temperatur wurde aus Torsionsschwingungsbeobachtungen abgeleitet. Dabei ergaben sich die in untenstehender Tabelle aufgeführten Resultate. Die Resultate für weiches Eisen und Messing sind in guter, die für Handelskupfer in erträglicher Uebereinstimmung mit den von KOHLRAUSCH und LOOMIS gefundenen Werthen:

Material	Schwingendes Gewicht in Pfund	Temperatur- differenz	Abnahme der Rigidität für 1° C., bezogen auf die Einheit
Neusilber	12,7	67,6	0,000 528
Weicher Stahl	18,7	72,2	0,000 338
Messing	3,4	70,9	0,000 352
	12,7	72,3	0,000 247
Kupfer (Handels-) . . .	12,7	73,1	0,000 392
	18,7	72,9	0,000 413
Kupfer (elektrolytisches, hart gezogen)	12,7	67,7	0,001 11
	18,7	67,6	0,001 49
	24,7	70,0	0,001 60
Weiches Eisen	12,7	80,3	0,000 41
	18,7	78,2	0,000 54
	24,7	79,1	0,000 37

Das Verlöschen der Torsionsschwingungen war bei verschiedenen Temperaturen sehr verschieden und zwar erfolgte es mit Ausnahme des Neusilbers bei höheren Temperaturen schneller als bei niederen. Es hängt das unzweifelhaft mit einer beträchtlichen Zunahme der inneren Viscosität des Druckes mit steigender Temperatur zusammen. Es werden die diesbezüglichen Diagramme für die einzelnen Drähte wiedergegeben und discutirt.

Scheel.

J. J. GUEST. On the strength of ductile materials under combined stresses. Proc. Phys. Soc. 17, 202—272, 1900 †. Phys. Soc. London, 25. Mai 1900. [Nature 62, 118—119, 1900 †. Phil. Mag. (5) 50, 69—132, 1900 †.

Röhren aus Stahl, Kupfer und Messing wurden unterworfen 1) der Torsion, 2) Torsion und Zug, 3) Zug allein, 4) Zug und innerem Druck, 5) Torsion und innerem Druck und 6) innerem Druck allein und dabei die auftretenden Deformationen gemessen. Die gewonnenen, durch Curven dargestellten Resultate lassen das Vorhandensein einer spezifischen Scheerspannung für den Bruch eines gleichmässig gezogenen Materials erkennen. Wegen Einzelheiten

der Arbeit, die meist technisches Interesse bietet, sei auf die ausführliche Veröffentlichung in *Phil. Mag.* verwiesen. *Scheel.*

PIETRO ALIBRANDI. Sulla elasticità dei solidi complicata da variazioni di temperatura. *Batt. G.* 38, 77—91, 1900 †.

Der Verf. untersucht die Modificationen, welche man an den allgemeinen Elasticitätsgleichungen für homogene isotrope Körper anzubringen hat, wenn ihr ursprünglicher Zustand gleichzeitig durch äussere Actionen und durch Temperaturänderungen abgewandelt wird. *Ip.*

J. R. RYDBERG. Die Härte der einfachen Körper. *ZS. f. physikal. Chem.* 33, 353—359, 1900 †.

Verf. ermittelt die wahrscheinlichsten Werthe für die Härte der einfachen Körper nach der MOHS'schen Scala und stellt dieselben graphisch als Function des Atomgewichtes dar, wobei sich ein dem periodischen System der Elemente entsprechender Verlauf der Curve ergibt. Es zeigt sich, dass die Function der Gruppe angehört, welche Verf. die Cohäsionsgruppe nennt, d. h. die Gruppe von Eigenschaften, bei denen sich die Periodicität auf eine periodische Veränderung in der Grösse der Cohäsion zurückführen lässt. Hierher gehören u. A. Dichte, Ausdehnung, Atomwärme, Schmelzpunkt, Schmelzwärme, Siedepunkt und die meisten elastischen Eigenschaften der Grundstoffe. *Scheel.*

F. AUERBACH. Ueber die Härte der Metalle. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 108—115, 1900 †.

Die Härte bei plastischen Körpern ist vom Verf. in einer früheren Veröffentlichung durch den Grenzwert definiert, den bei wachsendem Druck einer Linse gegen eine Platte (beide aus dem betreffenden Material) der Druck pro Flächeneinheit erreicht, ohne ihn, wenigstens bei vorsichtiger Drucksteigerung, je zu überschreiten. Nach der gleichzeitig mitgetheilten Methode hat nun Verf. in vorliegender Arbeit eine Reihe von Metallen untersucht und ist zu folgenden Werthen gelangt. Jedem Metall ist dasjenige Mineral zur Seite gesetzt, welches ungefähr die gleiche absolute Härte besitzt.

Metall	Härte	Mineral
Stahl (mittelhart); englischer Werkzeugstahl . . .	361	Quarz
Kupfer (hart); Draht von 12 mm Stärke mit etwas Phosphorkupfer	143	Apatit
Bronze (Rothguss); 15 Thle. Rohkupfer, 2 Thle. Rohzink, $1\frac{1}{4}$ Thle. Rohzinn	127	
Messingdraht, $\frac{2}{3}$ Kupfer, $\frac{1}{3}$ Zink	107	Flussspath
Gold, Feingold, enthält weniger als $\frac{1}{4}$ pro Mille fremde Bestandtheile	97	Kalkspath
Kupfer (weich); Kupferguss mit 4 Proc. Phosphorkupfer (90 Proc. Kupfer u. 10 Proc. Phosphor)	95	
Silber, Feinsilber mit 999 Thln. Silber, 1 Thl. fremde Metalle (Kupfer, Antimon, Blei) . . .	91	
Aluminium enthält 6 Proc. Kupfer	52	Borsäure
Blei, Handelsblei, nahezu rein bis auf 1 Proc. . .	10	Gyps

Diese Zusammenstellung lässt u. A. erkennen, dass Legirungen härter sein können als jeder ihrer Bestandtheile, denn wenn auch Zink und Zinn oben nicht vorkommen, so ist doch zweifellos, dass ihre Härte tief unten, vermuthlich zwischen Aluminium und Blei steht.

Scheel.

J. H. VINCENT. Experiments on impact. Proc. Cambr. Phil. Soc. 10, 332—333, 1900 †.

Wenn ein Gummiball auf eine nicht deformirbare Ebene oder ebenso eine nicht deformirbare Kugel auf eine Gummiplatte auftrifft, so ist der Restitutionscoefficient e für eine Annäherungsgeschwindigkeit u

$$e = e_0 - mu,$$

wo e_0 und m positive Constante bedeuten.

Für einen Stahlball, welcher auf eine ebene Blei-, Paraffin-, Messing- oder Gusseisenoberfläche aufschlägt, wächst e schnell, wenn die Annäherungsgeschwindigkeit klein wird. Für grosse Annäherungsgeschwindigkeiten ist e angenähert gleichfalls durch die obige Formel gegeben.

Das Hämmern einer Bleioberfläche vergrössert e , gleichgültig, ob das Blei gehärtet oder langsam gekühlt war.

Die durch den Stoss von nicht deformirbaren Kugeln auf ebenen Blei-, Paraffin-, Messing- und Gusseisenflächen hervorgebrachten Eindrücke gehorchen, wenn die Stossgeschwindigkeit nicht gross ist, den folgenden einfachen Gesetzen:

1. Das Quadrat des Durchmessers der deformirten Stelle ist der Stossgeschwindigkeit proportional.

2. Für Kugeln von gleichem Material, welche mit der gleichen Geschwindigkeit aufschlagen, ist der Durchmesser der deformirten Stelle proportional dem Kugeldurchmesser.

Hieraus folgt für kleines ϵ , d. h. für Blei und Paraffin, dass

3. die von einer Kugel zur Hervorrufung eines Eindruckes nöthige Zeit unabhängig ist von der Geschwindigkeit des Stosses.

4. Der Druck (p) zwischen den in Berührung befindlichen Flächen ist während dieser Zeit constant. Der Werth von p variirt für verschiedene Bleiprobe von 6×10^8 bis 13×10^8 Dynen pro Quadratoentimeter. Für weiches Paraffin ist der Werth 1×10^8 Dynen pro Quadratcentimeter.

Diese Resultate können bei beiderseitiger Aenderung der Geschwindigkeit des Stosses und des Kugelradius durch folgendes Gesetz zusammengefasst werden:

5. Das Volumen der deformirten Stelle ist proportional der Bewegungsenergie der Kugel kurz vor dem Stoss. Dasselbe ergab sich bei Aenderung des Materials der aufschlagenden Kugel.

Für gleichmässige Belastung ist das Quadrat des Durchmessers der deformirten Stelle proportional der Belastung. Der Druck zwischen den Flächen ist bei der Berührung constant und bei Blei etwa die Hälfte von p .

6. Die Zeit des Stosses ist unter sonst constanten Verhältnissen direct proportional dem Durchmesser des aufschlagenden Balles.

Scheel.

É. LENOBLE. Contribution à l'étude des déformations permanentes des fils métalliques. 126 S. Thèse, Bordeaux, Gounouilhou, 1900.

— — Sur les déformations permanentes des fils métalliques. Journ. d. phys. (3) 9, 532—543, 1900 †.

Verf. hat sich zum Ziel gesetzt, die bei der Belastung eines Drahtes auftretenden Deformationen in allen Einzelheiten zu verfolgen. Die Versuche wurden mit den verschiedensten Metalldrähten (Silber, Kupfer, Platin u. s. w.) angestellt. Wir müssen uns an dieser Stelle damit begnügen, im Folgenden die Hauptresultate wiederzugeben.

Unter dem Einfluss einer constanten Belastung und bei ungeänderter Temperatur kann ein Draht sich unbestimmt verlängern. Der Draht verlängert sich schneller, wenn man Oscillationen zwi-

schen zwei gegebenen Belastungen hervorbringt, als ohne diese Oscillationen.

Bei cyklischen Aenderungen der Belastung durchläuft in der graphischen Darstellung der beschreibende Punkt auf- und absteigende Linien, welche sich in einem oder mehreren Punkten schneiden. Die ringförmigen Figuren sind meist linksdrehende. Die spiralig verlaufenden Linien ziehen sich mehr und mehr zusammen und die Figuren verlängern sich, bis man an einen Grenzwertb gelangt, den geschlossenen Kreis, der im Allgemeinen linksdrehend ist. Dieser Kreis hat indessen keine feste Lage; er kann sich verschieben, besonders unter dem Einfluss einer Mehrbelastung. Dabei streben dann aber diese Grenzkreise wieder einer neuen Grenzlage zu, dem schliesslichen Grenzkreise (cycle limite des limites). Die Lage der schliesslichen Grenzkreise hängt von der Höhe der Mehrbelastung ab. Auch die schliesslichen Grenzkreise können sich wiederum verschieben.

Die verschiedenen Kreise nehmen ihre endlichen Lagen schneller ein bei gehärteten als bei geglähten Metallen.

Bei Belastungen nahe dem Bruch bilden die Curven linksdrehende Ringe und die Spirallinien haben das Bestreben, äquidistant zu werden. Scheel.

A. LAFAY. Sur les déformations de contact des corps élastiques. C. R. 131, 525—528, 1900†.

Die Arbeit ist unternommen, um die Einflüsse klar zu stellen, welche die Elasticität der Metalle auf die Längenvergleichung bei Endmaassen bei verschiedenem Druck der Contactvorrichtung ausübt. Für den Fall der Berührung zweier beliebig gestalteter Flächen hat HERTZ eine Formel abgeleitet, welche die Grösse der Eindrückung unter im Uebrigen gleichen Bedingungen proportional einer gebrochenen Potenz des Druckes $\alpha = Kp^\gamma$ darstellt. Für γ nimmt HERTZ den Werth $\frac{2}{3}$ an. Verf. hat bei Messungen von Bronze gegen Bronze und Bronze gegen Stahl diesen Werth von γ nur für relativ kleine Werthe der Krümmungsradien bestätigt gefunden. Oberhalb einer gewissen Grenze von R (für Werthe von $\frac{\alpha}{R} < \frac{1}{10000}$) nimmt der Werth des Exponenten ab und strebt gegen den Grenzwertb $\frac{1}{2}$.

In dem Falle, dass eine Kugelfläche und eine Ebene auf einander einwirken, nimmt Verf. eine Abhängigkeit des α nur von R (Radius), p (Druck) und den Coëfficienten $E_1, G_1, \dots; E_2, G_2, \dots$ an,

welche die Elasticität der in Frage kommenden Materialien charakterisiren:

$$\frac{\alpha}{R} = \varphi \left(\frac{p}{E_1 R^2}, \frac{p}{G_1 R^2}, \dots \right).$$

Diese Formel hat sich auch für die Fälle bestätigt, wo die HERTZ'sche Formel nicht mehr gültig war. Scheel.

A. MESNAGER. La déformation des solides. Rapp. du congr. int. de phys. 1, 348—362, 1900 †.

Eine zusammenfassende Uebersicht, die zu folgenden Schlüssen führt:

Ein durch Kräfte beanspruchter Körper deformirt sich nach den Gesetzen der Elasticitätstheorie, so lange an allen Punkten

$$\gamma > \frac{\nu_3}{1-\eta} - (\nu_1 + \nu_2 + \nu_3) \frac{\eta}{1+\eta} \cdot \cdot \cdot \cdot 1)$$

wo γ die Cohäsion, $\nu_3 > \nu_2 > \nu_1$ die Hauptspannungen und η das Verhältniss der Verlängerung zur Quercontraction, und

$$\delta > \frac{\nu_2 + \nu_1}{2} \frac{1 - 2\eta}{1 - \eta} \tan \psi + \frac{\nu_3 - \nu_1}{2(1 - \eta)} \frac{1}{\cos \psi} \cdot \cdot \cdot 2)$$

wo δ die Härte, $\tan \psi$ der Coëfficient der inneren Reibung und $\psi = 2\alpha - \frac{\pi}{4}$ (α der Winkel der HARTMANN'schen Linien mit der Zugrichtung).

Wenn bei Erfüllung der Bedingung 2) die Bedingung 1) aufhört zu bestehen, zerbricht der Körper ohne vorherige Deformation. Im gegentheiligen Falle tritt permanente Deformation ein; δ wächst im Allgemeinen mit der Deformation und folglich ist diese begrenzt und gleichmässig. Wenn δ abnimmt, kann Bruch durch Scheerung eintreten.

Um die langsamen Deformationen eines isotropen festen Körpers vorhersehen zu können, muss man γ , α und δ kennen, bei schnellen Deformationen ausserdem noch die Zunahme der äusseren Reibung als Factor der Geschwindigkeit. Scheel.

J. MUIR. On the tempering of iron hardened by overstrain. Proc. Roy. Soc. 67, 461—466, 1900 †.

Durch Ueberanstrengung, z. B. durch dauerndes Strecken, gehärtetes Eisen erlangt bekanntlich durch Ausglühen, d. h. durch Erhitzen über eine bestimmte hohe Temperatur und darauf folgendes

langsameres Abkühlen, seinen ursprünglichen Zustand wieder. Die Versuche des Verf. zeigen nun, dass, wenn durch Ueberanstrengung gehärtetes Eisen auf eine Temperatur über 300° C. gebracht wird, es analog der gewöhnlichen Temperung oder dem „Nachlassen“ des Stahls, welcher durch Abschrecken von einer Rothgluthhitze gehärtet war, theilweise weich wird. Diese der gewöhnlichen Temperung gleiche Temperung von dem durch Ueberanstrengung erreichten Härtezustande ist nicht nur auf Stahl, sondern auch auf Schmiedeeisen und möglicherweise auch auf andere Materialien anwendbar, welche durch Ueberanstrengung gehärtet und durch Ausglühen weich gemacht werden können. *Scheel.*

CH. ED. GUILLAUME. Les déformations passagères des solides. Rapp. du congr. intern. de phys. 1, 432—448, 1900 †.

Verf. bespricht die verschiedenen Beobachtungen der Nachwirkungserscheinungen, und die zu deren Erklärungen aufgestellten Theorien. Seine eigene Theorie fasst er selbst kurz dahin zusammen, dass alle Körper, welche vorübergehende Modificationen zeigen, ein mit den äusseren Umständen variables chemisches Gleichgewicht besitzen, zu welchem sie langsam bei Veränderung dieser äusseren Umstände gelangen.

Die Zulässigkeit dieser Theorie wird weiter discutirt. *Scheel.*

FR. KICK. Wann kann Reibung an den Druckflächen auf die Art der Formänderungen Einfluss üben? S.-A. Baumaterialienkunde 5, Heft 12, 3 S., 1900 †.

Verf. stellt Versuche in der Art an, dass er Probestücke verschiedenen Materials zwischen zwei parallelen Ebenen presst. Aus dem Aussehen der Flächen des Probestückes während des Druckes ersieht man, dass die Reibung zwischen Probestück und Pressplatte bei normalem (senkrechtem) Druck zwischen parallelen Platten keine Rolle spielt.

Anders verhält sich die Sache, wenn der Druck schräg gerichtet ist oder die Stempelendfläche einen spitzen Winkel mit der Stützfläche einschliesst. In diesen Fällen wird die Art der Formänderung von der Reibung (bzw. dem Reibungswinkel) des Materials des Probestückes an der Pressplatte abhängen. *Scheel.*

J. KÜBLER. Beitrag zur Knick-Elasticität und -Festigkeit. ZS. f. Math. u. Phys. 45, 307—332, 1900.

Die EULER'sche Knickungsformel beruht auf der Vorstellung, dass der Verlauf der elastischen Linie nur von dem Biegemoment des gedrückten Stabes abhängt. In den vorliegenden Untersuchungen führt der Verf. den eigentlichen Druck „als der eigentlichen Biegung vollkommen ebenbürtig“ in die betreffende Formel ein. Diese Vorstellung findet sich allerdings auch schon in den früheren Darstellungen der mathematischen Theorie der Elasticität fester Körper (z. B. bei CLEBSCH) ausgesprochen und theilweise durchgeführt. Allein es muss dessen ungeachtet als ein besonderes Verdienst angesehen werden, dass der Verf. die Theorie der Knickung auf Grund dieser Anschauung bis ins Einzelne durchgearbeitet hat und sowohl der ganzen Rechnung als auch den Resultaten eine Formulierung gegeben hat, die den Ansprüchen des Technikers gerecht wird.

Bei der Durchführung wird der Fall der wenig federnden Stäbe von dem Falle der stark federnden Stäbe unterschieden, da diese Trennung für die Discussion der elastischen Linie erforderlich ist.

Heun.

STRIEBECK. Kugellager für beliebige Belastungen. Centralstelle für wiss.-techn. Unters. Neubabelsberg b. Berlin. 44 S., 1900. [Beibl. 24, 1244—1245, 1900 †.

Aus einer Formel von HERTZ ergibt sich, dass, wenn zwei Kugeln desselben Materials, beide vom Durchmesser d , gegen einander gepresst werden, bis ein bestimmter Druck in der Mitte der Druckfläche erzeugt wird, die dazu erforderliche Belastung proportional mit d^3 sein muss. Diese Proportionalität besteht auch, wenn eine Kugel vom Durchmesser d gegen eine Platte aus derselben Substanz gepresst wird. Verf. hat dies durch Versuche bestätigt. Da die Proportionalität auch noch jenseits der Elasticitätsgrenze besteht, so kann die grösste zulässige Belastung für eine Kugel von beliebiger Grösse aus ihrem Durchmesser berechnet werden, wenn diese Belastung für eine Kugel desselben Materials und von einem bestimmten Durchmesser bekannt ist.

Scheel.

W. VOIGT. L'état actuel de nos connaissances sur l'élasticité des cristaux. Rapp. du congr. intern. de phys. 1, 271—347, 1900.

— — Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse der Krystall-elasticität. Referat für den internationalen physikalischen Congress in Paris vom 6. bis 12. August 1900. Gött. Nachr. 1900, 117—176 †.

Der Bericht enthält neben einer Aufzählung der neueren theoretischen und experimentellen Resultate auch allgemeine Gesichtspunkte über die Verwerthung der Symmetrieverhältnisse in der Krystallophysik. Er zerfällt in sechs Theile, deren jedem einzelnen der Verf. eine kleine Anzahl von Leitsätzen oder Thesen angehängt hat, welche bestimmt sind, die wichtigsten angeregten oder gelösten Fragen des betreffenden Abschnittes übersichtlich zusammenzufassen. Bei der Fülle des gebotenen Materials müssen wir uns darauf beschränken, im Folgenden diese Leitsätze — im Wesentlichen — wiederzugeben.

I. Ueber Tensoren und Tensortripel. Die Tensoren haben, als gerichtete Grössen, eine gewisse Verwandtschaft mit den Vektoren; indessen bedingt die Zweiseitigkeit der Tensoren wesentliche Unterschiede in dem beiderseitigen Verhalten. Die bei tensoriellen Vorgängen im Allgemeinen stets auftretenden Tensortripel mit ihren sechs von einander unabhängigen Componenten haben bei den Vektoren keinerlei Analogon. Da überdies Tensortripel in den verschiedensten Gebieten der Physik bei Variablen wie bei constanten Parametern auftreten, so ist eine selbständige Behandlung der Tensoren sachgemäss.

II. Allgemeine Eigenschaften der Drucke in deformirbaren Körpern. Die Bezeichnung S_n für eine parallel zu S liegende Druckcomponente gegen ein Flächenelement mit der (inneren) Normale n ist nach Anschaulichkeit und Beweglichkeit allen anderen vorzuziehen. Die Bedingungsbedingungen für räumliche Probleme werden passend in Hauptgleichungen, Oberflächenbedingungen und Anfangsbedingungen zerlegt. Aeussere Kräfte, die auf innere Punkte wirken, werden, wenn auf die Masseneinheit bezogen, passend als Massenkkräfte, wenn auf die Volumeneinheit bezogen, passend als räumliche oder Volumenkräfte bezeichnet. Im Allgemeinen empfiehlt es sich, die letztere Darstellung zu bevorzugen.

III. Specielle Gesetze der Drucke in elastischen Körpern. Eine nach allen Richtungen hin bequeme Definition der die Deformation bestimmenden Argumente scheint nicht möglich zu sein. Die KIRCHHOFF'sche Festsetzung dürfte wegen ihrer Anschaulichkeit und Beweglichkeit, wegen ihrer Analogie zu den NEUMANN'schen Symbolen der Druckcomponenten und wegen der Symmetrie der in ihnen ausgedrückten Formeln den Vorzug verdienen. — Es liegt im Allgemeinen kein Grund vor, die Elasticitätsconstanten gegenüber den Elasticitätsmoduln zu bevorzugen.

IV. Einführung der Symmetrieelemente der Krystalle. Für die Zwecke der Krystalphysik genügt die Berücksichtigung allein der von einander unabhängigen Symmetrieelemente.

V. Abriss der Theorie der Beobachtungsmethoden. Die Combination von Biegungs- und Drillungsbeobachtungen an prismatischen Stäben giebt die geeignetste Methode zur Bestimmung der Elasticitätsconstanten von Krystallen. Dabei wird man soviel elastische Parameter als möglich mit Hilfe von Biegungen bestimmen und nur zur Ergänzung Drillungen heranziehen. Die Elasticitätsmoduln sind bei praktischen Anwendungen zur Charakterisirung eines Krystalles geeigneter als die Elasticitätsconstanten.

VI. Beobachtungen elastischer Parameter von Krystallen und ihre Verwerthung. Die bisherigen Beobachtungen sind nach jeder Richtung hin mit den 21-constantigen Elasticitätsgleichungen in Uebereinstimmung. — Die POISSON-CAUCHY'schen Relationen zwischen den Elasticitätsconstanten werden durch die Beobachtungen in einzelnen Fällen angenähert bestätigt, sind aber in den meisten Fällen auch nicht einmal näherungsweise erfüllt. — Das elastische Verhalten isotroper Körper lässt sich durch die moleculare Hypothese nur dann erklären, wenn man diese Körper aus Krystallfragmenten aufgebaut annimmt.

In einem Anhang giebt Verf. eine Theorie der Thermoelasticität.

Scheel.

F. ADAMS and J. F. NICOLSEN. An experimental investigation into the flow of marble. Roy. Soc. London 8. Februar 1900. [Nature 62, 335, 1900 †. Proc. Roy. Soc. 67, 228—234, 1900 †.

Die Resultate der Arbeit sind die folgenden:

1. Unterwirft man Kalkstein und Marmor verschiedenen über die Elasticitätsgrenze hinausgehenden Drucken, so kann unter gewissen Umständen eine dauernde Deformation eintreten.

2. Wird diese Deformation bei gewöhnlicher Temperatur hervorgebracht, so verdankt sie ihr Entstehen theils der cataclastischen Structur, theils drehenden und gleitenden Bewegungen in den Krystallindividuen.

3. Beide Structuren finden sich in der Natur in Kalkstein und Marmor.

4. Entsteht die Deformation bei 300° oder besser bei 400°, so entwickelt sich die cataclastische Structur nicht, und die ganze Bewegung ist auf Formveränderungen der Krystallcomponenten durch Drehung oder Gleitung zurückzuführen.

5. Die letztere Bewegung ist identisch mit der bei Metallen durch Pressung oder Hämmern hervorgebrachten, eine Bewegung, die bei Metall sowohl als auch bei Marmor durch Temperaturerhöhung begünstigt wird.

6. Es tritt somit ein Fließen des Marmors wie ein Fließen der Metalle unter ähnlichen Druckverhältnissen ein.

7. Die Bewegung ist vergleichbar mit der bei Gletschereis wahrgenommenen, obgleich die Bewegung im letzteren Falle nicht genau den gleichen Charakter trägt.

8. Bei diesen Versuchen wurde ein Einfluss der Gegenwart von Wasser nicht beobachtet.

9. Nach bereits ausgeführten, aber noch nicht abgeschlossenen Versuchen ist anzunehmen, dass ähnliche Bewegungen, bis zu einem gewissen Grade, auch in Granit und anderen harten krystallinischen Gesteinen hervorgerufen werden können. *Scheel.*

F. AUERBACH. Ueber die Elasticität und die Härte von krystallisierter, amorpher und wasserhaltiger Kieselsäure. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 116—119, 1900 †.

Das Hauptinteresse bot die Bestimmung der Elasticität und Härte von amorphem Quarz, der durch Schmelzung im elektrischen Ofen hergestellt war. Dazu wurden Bergkrystall und Opal untersucht. Bestimmt wurden der Eindringungsmodul E' und die Härte H nach der Methode des Verf. (vergl. Ref. S. 257). Die folgende Tabelle enthält die Zusammenstellung der Resultate und zwar sind die Grössen E' und H ausser in ihren absoluten Werthen auch noch in Procenten ihrer Werthe für das Mittel der Werthe von Bergkrystall in beiden Orientirungen angegeben. Beide Grössen E' und H laufen ziemlich proportional, was sich auch in den Werthen der letzten Spalte zeigt.

	E' kg/mm ²	H kg/mm ²	E' (Proc.)	H (Proc.)	$\frac{100 H}{E'}$
Bergkrystall (Druckrichtung in der Axe) . . .	10 620	308	110	114	2,9
Bergkrystall (Druckrichtung senkrecht zur Axe)	8 566	230	90	86	2,7
Bergkrystall (Mittel) . .	9 593	269	100	100	2,8
Amorpher Quarz	6 970	223	72	83	3,2
Opal	3 893	113	40	42	2,9

Bemerkenswerth ist, dass 1) sowohl die Elasticität wie die Härte des amorphen Quarzes kleiner ist, als der kleinste ihrer Werthe für Bergkrystall, und 2) Elasticität und Härte des Opals, selbst im Vergleich mit amorphem Quarz, sehr klein, nämlich nicht viel mehr als halb so gross sind. Verf. sucht hierfür Erklärungen zu gewinnen.

Scheel.

M. GRÜBLER. Ringspannungen und Zugfestigkeit. (Selbstref. über d. Vortrag, München. Naturf.-Vers. 1899.) Phys. ZS. 1, 190—191, 1900.

Da die Bestimmung der Zugfestigkeit aus Zerreiassungsversuchen, welchen prismenförmige Stücke des zu untersuchenden Materials unterworfen wurden, mit gewissen Unsicherheiten behaftet ist, so hat der Verf. es vorgezogen, die Zerreiassung durch Centrifugalkräfte zu erreichen. Er lässt zu diesem Zwecke einen Hohlcyylinder mit den Radien r_1 und r_2 ($r_2 > r_1$) um seine geometrische Axe rotiren. Dann nimmt die hierdurch hervorgerufene Ringspannung σ an der inneren Mantelfläche ihren Maximalwerth an; nennt man ε das specifische Gewicht des Materials und ω die Winkelgeschwindigkeit, so wird

$$\max(\sigma) = \frac{1}{4} \varepsilon \omega^2 (r_1^2 + 3r_2^2).$$

Mithin erhält man für die Zugfestigkeit

$$K_s = \frac{1}{4} \varepsilon \omega_m^2 (r_1^2 + 3r_2^2),$$

wo ω_m die Winkelgeschwindigkeit ist, bei der das Material platzt. Die nach dieser Methode mit Sandsteincyindern ausgeführten Versuche ergaben für die Zugfestigkeit 51,5 Atm., ein Resultat, welches etwa $2\frac{1}{2}$ mal so gross ist als der übliche von BAUSCHINGER stammende Werth. Trotzdem der Verf. sich verschiedener noch nicht aufgeklärter Schwierigkeiten seiner Methode bewusst ist, hält er sein Resultat für zuverlässig.

Heun.

C. v. BACH. Zur Frage der Proportionalität zwischen Dehnungen und Spannungen bei Sandstein.

M. ENSSLIN. Zur Frage der Spannungsvertheilung in einem rotirenden Schleifstein. ZS. D. Ing. 1900, Nr. 35 u. 36. [Phys. ZS. 2, 272—273, 1901†.]

GRÜBLER hat aus Versuchen, bei denen er die Geschwindigkeit rotirender Kreis-Hohlcyylinder aus Sandstein bis zur Zertrümmerung steigerte, abgeleitet, dass die Bruchspannung in solchen Fällen etwa $2\frac{1}{2}$ mal so gross ist, wie bei gewöhnlichen Zugversuchen (vergl. vor. Ref.). Das Problem ist jetzt von v. BACH und GRÜBLER experimentell weiter verfolgt und von beiden, sowie von ENSSLIN

näher discutirt, ohne dass dadurch die Frage zu einem wirklichen Abschluss gelangt ist.

v. BACH gelangt zu folgenden Resultaten:

1. Der Dehnungscoëfficient (reciproker Werth des Elasticitätsmoduls) ist bei Sandstein so stark veränderlich, selbst nach vorhergegangener Belastung, dass auch nicht angenähert von Proportionalität zwischen Dehnung und Spannung die Rede sein kann. Er nimmt mit steigender Belastung zu.

2. Die Zeitdauer der Belastung ist von erheblichem Einfluss auf die Grösse der Dehnung, der Art, dass diese zunimmt, je länger die Last wirkt.

War der Körper schon einer Zugbelastung ausgesetzt, so fallen bei weiteren Zugversuchen die absoluten Werthe der Dehnung und auch das Maass ihrer Veränderlichkeit geringer aus. Die Dehnungslinie verläuft weniger geneigt gegen die Axe der Dehnungen, als wenn der Körper zum ersten Male einer Zugbelastung unterworfen wurde.

Scheel.

W. SCHÜLE. Ueber die Beanspruchung von Schleifsteinen durch die Centrifugalkraft. *Dingl. Journ.* 315, 37—39, 1900 †.

Während die Aufgabe der Spannungsberechnung von rotirenden Cylindern und Hohlcyllindern, die aus einem Material bestehen, dessen Elasticität annähernd dem Proportionalitätsgesetze folgt, mehrfach gelöst worden ist, scheint es nothwendig, zu untersuchen, von welcher Bedeutung das wirkliche elastische Verhalten des Sandsteins, das von jenem Gesetze beträchtlich abweicht, für die Grösse und Vertheilung der Spannungen ist. Zur Ableitung der bezüglichen Formeln bedient sich Verf. eines Näherungsweges. Gewisse Folgerungen aus den erhaltenen Gleichungen stehen jedoch mit Versuchen von GRÜBER (*ZS. D. Ing.* 1899, 1294: „Versuche über die Festigkeit von Schleifsteinen“) in stärkstem Widerspruche. *Lp.*

A. HADEK und G. JANKA. Untersuchungen über die Elasticität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer: 1. Fichte Südtirols. *Mitth. aus d. forstl. Versuchsw. Oesterreichs* 1900, Heft 25. [*Naturw. Rundsch.* 15, 383—384, 1900 †.

Die Verf. finden folgende Beziehungen:

$$\begin{aligned}s_{15} &= s_{\varphi} - 0,2 \varphi + 3 \text{ und} \\ \beta_{15} &= \beta_{\varphi} + 18 \varphi - 270,\end{aligned}$$

wo s_{15} und s_{φ} das spezifische Gewicht im hundertfachen Werth bei 15 Proc. bzw. φ Proc. Wassergehalt, β_{15} und β_{φ} die Druckfestigkeit in kg/cm^2 und φ den Feuchtigkeitsgehalt in Procenten des absoluten Trockengewichts darstellen.

Für die Beziehung zwischen spezifischem Gewicht und Druckfestigkeit gelten folgende Gleichungen:

$$\begin{aligned}\beta_{15} &= 20 s_{15} - 430 \text{ für plattenförmige Proben} \\ \beta_{15} &= 10 s_{15} - 70 \text{ „ würfelförmige „}\end{aligned}$$

Die Coëfficienten der Druckfestigkeit stehen zu jenen der Biegezugfestigkeit in einer gewissen Beziehung, indem sich beide gleichsinnig ändern; diese Beziehung ist jedoch nicht constant. Im Durchschnitt ist die Biegezugfestigkeit das 1,72 fache der Druckfestigkeit. *Scheel.*

THOMAS C. HEBB. On the variation of the rigidity of vulcanized India-Rubber. *Trans. Nov. Scot. Inst.* 10, 273—286, 1900†.

Die in ihren Einzelheiten beschriebenen Versuche wurden mit cylindrischen Gummifäden nach der statischen und der dynamischen Methode angestellt; die Resultate sind tabellarisch in der Veröffentlichung niedergelegt.

Zunächst ergab sich, dass, je kleiner bei der statischen Methode der Torsionswinkel bzw. bei der dynamischen Methode der Oscillationswinkel, ein um so grösserer Werth der Rigidität erhalten wurde. Die dynamischen Bestimmungen lassen für die Rigidität bei wachsender Spannung ein Minimum erkennen, dessen Existenz sich aus den Versuchen nach statischer Methode nicht unbedingt folgern lässt.

Es ergab sich ferner, dass die Rigidität eines gespannten Gummifadens mit der Zeit variirt; die Versuche müssen also, um ein genaues Resultat zu ergeben, angestellt werden, wenn die Rigidität ein Maximum oder Minimum ist. Nun tritt das Minimum stets unmittelbar nach einer neuen Spannung ein, man wird also zweckmässig die Rigidität in diesem Augenblick bestimmen, also den ganzen Versuch auf eine möglichst kurze Zeit zusammendrängen.

Bei Befolgung dieser Vorsichtsmaassregel zeigt sich, dass, wenn die Spannung so schnell wächst, als es mit der zur Ausführung der Beobachtungen nöthigen Zeit verträglich ist, dass dann die Rigidität mit der Spannung continuirlich wächst und zwar zuerst verhältnissmässig langsam, später mit grösserer Schnelligkeit. *Scheel.*

T. J. BAKER. The frequency of transverse vibrations of a stretched indiarubber cord. Phys. Soc. London, 26. Januar 1900. [Chem. News 81, 58, 1900†. Phil. Mag. (5) 49, 347—351, 1900†. Proc. Phys. Soc. London 17, 107—112, 1900†.

Verf. hat die Anzahl der Schwingungen eines Gummifadens von quadratischem Querschnitt bei verschiedenen Spannungen untersucht. Die Beziehung zwischen Länge und Spannung ist in einem grossen Bereiche eine proportionale. Die Curve, welche die Anzahl der Schwingungen in Abhängigkeit von der Länge darstellt zeigt einen schnellen Anstieg bis zur Verdoppelung der Länge; von da an ist eine weitere Dehnung ohne Wirkung. Da die Beziehung zwischen Länge und Spannung proportional ist, auch bei abnehmendem Querschnitt, so folgt, dass der Elasticitätsmodul sich ändern muss. Der Verf. zeigt, dass der Werth derselben proportional dem Quadrat der gestreckten Länge ist. Es ergibt sich daraus, dass die Anzahl der Schwingungen proportional einer Grösse ist, welche sehr wenig mit der Vergrösserung der Länge des Gummifadens variirt. *Scheel.*

J. R. BENTON. Abhängigkeit des specifischen Torsionswiderstandes einiger Metalldrähte von der Spannung. Ann. d. Phys. (4) 3, 471—491, 1900†.

Der Grundgedanke der vom Verf. angewendeten Methode ist die Vergleichung der Schwingungen einer an einem Draht befestigten und durch dessen Torsion bewegten trägen Masse mit einem und demselben Fadenpendel nach dem Coincidenzverfahren, wenn abwechselnd der Draht gedehnt und frei gelassen wird. Die Versuche ergaben, dass sich die Constante der Torsionselasticität (Torsionswiderstand) darstellen lässt durch eine Gleichung $m = \alpha + \beta P + \gamma P^2$, wo P die Spannung und α, β, γ Constante bedeuten. Verf. hat in jedem einzelnen Falle die Werthe von β (Ordnung etwa 10^{-4}) und γ (Ordnung etwa 10^{-6}) berechnet; dabei ergab sich aber, dass wegen der Inhomogenität der Substanz der Drähte sich keine quantitativen Schlüsse über allgemein gültige Werthe dieser Constanten aus Beobachtungen eines einzigen dünnen Drahtes ziehen lassen. Trotzdem ist es möglich, durch Beobachtungen einer Reihe verschieden dicker Drähte von derselben Substanz den Einfluss der Inhomogenität näherungsweise zu eliminiren und eine ungefähre Kenntniss der allgemeinen Constanten α, β, γ zu erlangen. Demnach ergibt sich, dass der Torsionswiderstand bei Stahl, Eisen, Nickel, Neusilber und nicht zu kupferhaltigem Messing mit wachsender Spannung abnimmt, dass er bei Kupfer erst zunimmt und

nachher abnimmt und dass er bei Nickel stets zunimmt. Das gilt zwischen der Spannung Null und der Elasticitätsgrenze. Um den absoluten Werth des Torsionswiderstandes zu berechnen, bedarf Verf. der Kenntniss des Verhältnisses der Abnahme des Drahtdurchmessers mit der Belastung, welches er mit Hülfe einer Interferenzmethode bestimmt. Hieraus ergaben sich dann bei gleichzeitiger Beobachtung der Längenänderung die Werthe des Poisson'schen Verhältnisses, die wegen ihres allgemeinen Interesses hier wiedergegeben werden mögen. Die Drahtdurchmesser betrugen im Mittel etwa 1 mm. Mittelwerthe des Poisson'schen Verhältnisses:

Stahl	0,2755
Eisen	0,288
Kupfer	0,341
Nickel	0,32
Messing	0,331
Nickelin	0,403
Neusilber	0,37
Bronze	0,414

Scheel.

W. PEDDIE. The torsional constants of iron and steel. Proc. Roy. Edinb. Soc. 23, 16, 1900 †.

Die Untersuchungen wurden an einem auf Rothgluth erhitzten und nachher abgekühlten Eisendraht angestellt. Sie zeigten, dass eine lineare Beziehung zwischen $\log b$ und n besteht, wo b und n (in jedem Versuch constant) verknüpft sind durch die Gleichung $y^a(x + a) = b$; y bezeichnet die Schwingungsweite und x die Anzahl der Schwingungen des Drahtes seit Beginn des Versuches. Ferner ergab sich, dass die Linie, welche diese Beziehung darstellt, wie bei früheren Versuchen mit demselben Drahte, durch den Punkt $\log b = 2,3$, $n = 1$ geht. Die „constante Schwingung“, welche als für das Material charakteristisch anzusehen ist, behält also auch nach Erhitzung des Drahtes auf Rothgluth ihren Werth.

Ferner wurden zwei Versuchsreihen mit einem Stahldraht angestellt. Beide Reihen liessen gleichfalls eine lineare Beziehung zwischen $\log b$ und n erkennen und die graphische Darstellung ergab eine Linie, welche durch den Punkt $\log b = 3,12$, $n = 1$ hindurchging. Die „constante Schwingung“ hat für Stahl also einen grösseren Werth als für Eisen.

An seine Versuche knüpft Verfasser einige theoretische Erörterungen.

Scheel.

W. PEDDIE. On the law of elastic fatigue. Proc. Roy. Edinb. Soc. 23, 90, 1900 †.

Verf. hat die linearen Beziehungen zwischen $\log b$ und n (vergl. vorst. Ref.) discutirt. Er zeigt, dass die Annahme, dass eine Ermüdung durch die Schwingungen des Drahtes eintritt, die Erscheinung in den meisten Fällen vorausszusagen gestattet. In einigen wenigen Fällen, wenn der Zustand des Drahtes derartig war, dass der kritische Winkel in den Bereich der experimentell beobachteten Schwingungswinkel fällt, ist die Art der linearen Stücke in der graphischen Darstellung in Uebereinstimmung mit der Annahme, dass Schwingung die Ermüdung verringert. Die Zulässigkeit dieser Annahme scheint durch den beobachteten Betrag der Schwingungsabnahme in diesen Fällen bestätigt zu werden. *Scheel.*

L i t t e r a t u r.

W. SPRING. Propriétés des solides sous pressions; diffusion de la matière solide; mouvements internes de la matière solide. Rapp. du Congr. intern. de phys. 1, 402—431, 1900.

Zusammenstellung und Bericht über die einschlägige neuere Litteratur. Verf. behandelt: 1) Die Plasticität der festen Körper; 2) die Elasticität der festen Körper; 3) die allotropen Transformationen; 4) Zusammenheilung oder -Löthung fester Körper; 5) Diffusion fester Körper; 6) chemische Reactionen bei festen Körpern.

F. R. FARROW. Stresses and strains. London, Whittaker, 1900. *Scheel.*

IVAR FREDHOLM. Solution d'un problème d'équilibre élastique. C. R. 131, 875—878, 1900.

W. S. FRANKLIN. Some lecture room methods in the elementary theory of elasticity. The Phys. Rev. 11, 75—78, 1900.

H. MACDONALD. The energy function of a continuous medium transmitting transverse waves. Proc. London Math. Soc. 32, 311—315, 1900.

O. TEDONE. Sulle formole che rappresentand lo spostamento di un punto di un corpo elastico in equilibrio. Cim. (4) 11, 161—172, 1900.

Rein analytische Untersuchung über die Deformationen eines isotropen elastischen Körpers. *Heun.*

W. REBBER. Die Festigkeitslehre und ihre Anwendung auf den Maschinenbau. 4. Aufl. gr. 8^o, VIII u. 584 S. Mittweida, 1900.

H. GRAUERS. Om maximalspanningen hos cylindriska kroppar vid longitudinella stötar. 32 S. Lund, 1900.

A. LESSING. Ueber die Elasticität einiger Kupfer-Nickel-Legirungen. 32 S. Berlin, 1900.

CL. HESS. La rupture simultanée en plusieurs morceaux d'un fil tendu. Arch. sc. phys. et nat. (4) 10, 450—452, 1900.

R. SCHWIRKUS. Ueber die Zugfestigkeit hartgelötheter Kupfer- und Messingdrähte. D. Mech.-Ztg. 1900, 233—237 †.

Die Versuche zeigen, dass ein richtiger Zusatz von Silber zum Kupfer-Zinkloth den Schmelzpunkt des Lothes erniedrigt und die Zähigkeit um den $1\frac{1}{2}$ -fachen bis doppelten Betrag erhöht.

P. A. THOMAS. Der longitudinale Elasticitätscoefficient eines Flusseisens bei Zimmertemperatur und bei höheren Temperaturen. Ann. d. Phys. (4) 1, 232—243, 1900 †.

Schon ber. nach Diss. Jena (siehe diese Ber. 55 [1], 491, 1899).

J. MUIR. On the recovery of iron from overstrain. Phil. Trans. (A) 193, 1—46, 1900.

Schon ber. nach Proc. Roy. Soc. 64, 337—340, 1899 †. (Diese Ber. 55 [2], 494, 1899.)

O. VOGEL. Ueber Härtebestimmung bei Metallen. Prometheus 12, 33—35, 51—55, 1900.

J. J. TAUDIN-CHABOT. Drei Beobachtungen über die Plasticität des Eisens. Met. ZS. 17, 425—426, 1900 †.

O. MOHR. Welche Umstände bedingen die Elasticitätsgrenze und den Bruch eines Materials? ZS. D. Ing. 44, 1524—1530, 1572—1577, 1900.

H. NAGAOKA. Elastic constants of rocks and the velocity of seismic waves. Phil. Mag. 50, 53—68, 1900 †.

Es werden die elastischen Constanten einer grossen Zahl von Gesteinen nach ihrem Entstehungsalter geordnet angegeben.

A. DAVIDOGLU. Sur l'équation des vibrations transversales des verges élastiques. Ann. sc. de l'école norm. (3) 17, 359—432, 433—445, 1900.

C. GUIDI. Di un nuovo flessimetro e sue applicazioni. 8 S. Torino, 1900.

— — Esperienze sulla elasticità e resistenza a tensione del rame. 8 S. Torino, 1900.

M. CANTONE e G. CONTINO. Contributo allo studio delle proprietà fisiche del caucciù. Cim. (4) 12, 242—257, 1900 †.

Zusammenstellung der Arbeiten von M. CANTONE. Sulla trazione del caucciù. Rend. Lomb. (2) 31, 1521—1548, 1898 (diese Ber. 54 [1], 516, 1898) und M. CANTONE e G. CONTINO. Sulla torsione del caucciù. Rend. Lomb. (2) 32, 189—203, 1898 (diese Ber. 55 [1], 502—503, 1899) und Sulla dilatazione termica del caucciù. Rend. Lomb. (2) 33, 215, 1900 (diese Ber. 56 [2], Cap. 20, 1900).

M. CANTONE e G. CONTINO. Sulla torsione del caucciù. Rend. Lomb. 32, 189—202, 1899.

Diese Ber. 55 [1], 502—503, 1899.

J. G. MACGREGOR und W. A. MACDONALD. Notiz über die Aende-

Fortachr. d. Phys. LVI. 1. Abth.

zung der elastischen Eigenschaften des vulcanisirten Kautschuks. Phys. ZS. 1, 282, 1900.

Schon her. nach Nov. Scot. Inst. 10, XXVIII—XXXIV, 1898/99 (siehe diese Ber. 55 [1], 499, 1899).

E. ALMANSI. Sulla torsione dei cilindri cavi a spessore piccolissimo. Atti di Torino 35, 1900.

L. N. G. FILON. On the resistance to torsion of certain forms of shafting with special reference to the effect of keyways. Phil. Trans. (A) 193, 309—352, 1900.

Diese Ber. 55 [1], 482, 1899.

Scheel.

7 b. Capillarität.

G. VAN DER MENSBRUGGE. Sur les phénomènes capillaires. Congr. intern. de phys. 1, 487—511, 1900.

Folgende Fragen werden unter Berücksichtigung früherer Arbeiten anderer Autoren einer näheren Prüfung unterzogen:

Die Beweise und Folgen der Elasticität der Flüssigkeiten, welche dieselben durch Druck oder durch Zug entwickeln. Die Eigenschaften der Berührungsschicht eines Körpers und einer Flüssigkeit. Die Eigenschaften der gemeinsamen Oberfläche zweier Flüssigkeiten, welche gegenseitiger Affinität unterworfen sind. Eine neue Theorie der Ausbreitung von Flüssigkeiten. Die spontane Bildung von Emulsionen. Einige Phänomene, welche durch das Fließen einer Flüssigkeit in eine andere hervorgebracht werden.

H. Rs.

H. HULSF. The direct deduction of the capillary constant σ as a surface tension. Diss. Delft 1900. Proc. Roy. Acad. Amsterdam. Meeting of Jan. 27, 1900, 389—398. Ann. d. Phys. (4) 4, 165—186, 1901.

Die Existenz der capillaren Spannung ist zweifellos die Folge der Molecularattraction. Daher ist der Moleculardruck in einem Punkte der capillaren Schicht zu bestimmen in der Richtung normal zur Oberfläche der Flüssigkeit und in der Richtung parallel zu derselben. Für den Normaldruck folgt, wenn:

$$\int_0^{\infty} h_1 \psi(h_1) dh_1 = c_1, \quad \int_0^{\infty} h_1^2 \psi(h_1) dh_1 = c_2$$

gesetzt wird:

$$a \varrho^3 + c_2 \varrho \frac{d^2 \varrho}{dh^2} - \frac{c_2}{2} \left(\frac{d\varrho}{dh} \right)^2.$$

Für den Paralleldruck:

$$a\varrho^2 + \frac{c_2}{2}\varrho \frac{d^2\varrho}{dh^2}.$$

Der Unterschied liefert die capillare Spannung:

$$\sigma = \int \left\{ -\frac{c_2}{2}\varrho \frac{d^2\varrho}{dh^2} + \frac{c_2}{2} \left(\frac{d\varrho}{dh} \right)^2 \right\} dh. \quad H. Rs.$$

G. BAKKER. Zur Theorie der Capillarität. ZS. f. phys. Chem. 33, 477—499, 1900.

Für das JUVIN'sche Gesetz ist die Ursache der Erscheinung nicht allein die Gestaltsänderung der Oberfläche, die eine Folge der Charakterdifferenz der beiden Kräfte an der Grenzfläche der Flüssigkeit und Gefäßswand ist, sondern auch die Charakterdifferenz des thermischen Druckes und der Cohäsion. Auf ähnliche Weise wird das Schwimmen kleiner Körper, die schwerer als die Flüssigkeit sind, erklärt.

Für die Oberflächenspannung werden die beiden Werthe abgeleitet:

$$H = \int_0^{h_1} (p_1 - p_2) dh,$$

wenn h_1 die Dicke der Capillarschicht, p_1 der Druck senkrecht auf die Oberfläche, p_2 der Druck parallel derselben ist. Der hydrostatische Druck ist als Vector in der Capillarschicht aufzufassen.

Wird der thermische Druck als Scalar angesehen, so ist:

$$H = \int_0^h (S_2 - S_1) dh,$$

wenn S_1 und S_2 die Cohäsion senkrecht und parallel zu der Oberfläche der Lamelle bezeichnen.

Die Werthe für H , durch Experimente nach den beiden Methoden gefunden, stimmen im Allgemeinen gut überein. Eine vollständige Theorie aber muss durch Berechnung untersuchen, ob wirklich beide Auffassungen identisch sind. Im Folgenden wird dieser Nachweis geliefert unter Berechnung der Potentialfunction der Capillarität, der potentiellen Energie pro Volumeneinheit, der Kräfte in der Capillarschicht als capillare Oberflächenspannung und als Moleculardruck.

H. Rs.

G. BAKKER. Bemerkung zur „Thermodynamischen Theorie der Capillarität“ von VAN DER WAALS. ZS. f. phys. Chem. 34, 168—178, 1900. Journ. de phys. (3) 9, 394—404, 1900.

Eine kritische Untersuchung der Capillartheorie von VAN DER WAALS führt den Verf. zu dem Schluss, dass, wenn die Betrachtungen im letzten Capitel einwandfrei sind, die Berechnungen über Dichte und Capillarenergie in den übrigen Capiteln einer Aenderung bedürfen. In den folgenden Abschnitten wird gezeigt, worin diese Aenderung zu bestehen hat. (Siehe diese Ber. 55 [1], 504, 1899.)

H. Rs.

J. S. STEVENS. Eine Methode, die Oberflächenspannung zu messen. Sill. Journ. (4) 10, 245—246, 1900. Phys. ZS. 2, 233, 1901 †.

Eine Scheibe schwimmt auf der Oberfläche einer Flüssigkeit. Senkrecht zu der Mitte der Scheibe ist ein von einer Spule umgebener weicher Eisendraht befestigt, welcher in die Flüssigkeit taucht. Fließt durch die Spule ein Strom, so wird der Draht zur Mitte derselben gezogen und bei einer bestimmten Kraft zerreißt die Oberfläche.

H. Rs.

E. ASKENASY. Capillaritätsversuche an einem System dünner Platten. Verh. d. Heidelberger naturf. med. Ver. (N. F.) 6, 381, 1900. Naturw. Rundsch. 16, 149, 1901.

Die entgegengesetzten Resultate, zu denen PFEFFER u. SCHWENDENER gekommen waren, veranlassten ASKENASY, die Erscheinungen, die sich beim Eindringen von Flüssigkeit in ein System dünner Platten abspielen, genauer zu untersuchen.

Indem über die nähere Anordnung des Versuches auf das Original [Verh. d. Heidelberger naturhist.-med. Ver. (N. F.) 6, 381, 1900] verwiesen wird, sei hier als Ergebniss angeführt: „Das capillare Eindringen von Wasser in ein System von Deckgläschen übt je nach Umständen eine sehr verschiedene Wirkung aus. Wird einem System trockener Deckgläschen Wasser zugeführt, so findet Zusammenziehung statt, geschieht dasselbe bei einem solchen System, wenn es sich in Folge der Verdunstung auf das Minimum zusammengezogen hat, so erfolgt Ausdehnung.“

H. Rs.

B. WEINBERG. Demonstration der Tropfenbildung. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 66, 1900.

Gefärbter verdünnter Alkohol von etwas grösserem spezifischem Gewicht als Vaselineöl wird auf der Oberfläche des Oeles durch die Oberflächenspannung gehalten. Durch langsames Hinzugießen des Alkohols lassen sich alle Stadien der Tropfenbildung beliebig langsam verfolgen.

v. U.

W. OSTWALD. Ueber die vermeintliche Isomerie des rothen und gelben Quecksilberoxyds und die Oberflächenspannung fester Körper. ZS. f. phys. Chem. 34, 495—503, 1900.

Durch Versuche wird dargethan, dass zwischen rothem und gelbem Quecksilberoxyd nur der Unterschied der Korngrösse besteht und von einer Isomerie keine Rede sein kann. Diese Versuche erbringen zum ersten Male den quantitativen Nachweis für den Einfluss der Oberflächenenergie auf das chemische Gleichgewicht. Bestimmt man zwei zusammengehörige Werthe von Korngrösse und Löslichkeit, so kann man den bisher unzugänglich gewesenen Werth der Oberflächenspannung zwischen festen Körpern und Flüssigkeiten berechnen.

Sei r der Radius des kugelförmig gedachten Kornes und φ das Molecularvolumen des festen Stoffes, so ist die Zahl der Körner auf ein Mol gleich $\frac{3\varphi}{4\pi r^3}$ und die Oberfläche eines Mols gleich $\frac{3\varphi}{r}$. Es seien für zwei Korngrössen r_1 und r_2 die zugehörigen Löslichkeiten c_1 und c_2 ermittelt worden. Dann ergibt der zweite Hauptsatz, dass die isotherme osmotische Arbeit $RT \ln \frac{c_2}{c_1}$ gleich der Aenderung der Oberflächenenergie sein muss. Letztere ist das Product aus der Aenderung der Oberfläche $3\varphi \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$ in die Oberflächenspannung γ zwischen festem Körper und Flüssigkeit:

$$\gamma = \frac{RT}{3\varphi \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)} \ln \frac{c_2}{c_1},$$

wo rechts lauter messbare Grössen stehen.

H. Rs.

E. HARNACK. Untersuchungen über Tropfengewichte. ZS. f. phys. Chem. 32, 185, 1900.

Ein Referat. Die Abhandlung ist erschienen in der Pharm. Ztg. 1899, Nr. 21 u. 22. Verf. will die Aufmerksamkeit auf eine merkwürdige Beobachtung lenken, dass nämlich Lösungen verschiedener Stoffe gleich nach ihrer Herstellung ein anderes Tropfengewicht zeigen als später.

H. Rs.

CH. T. KNIPP. The surface tension of water above 100° C. The Phys. Rev. 11, 129—154, 1900. Phys. ZS. 2, 345—347, 1901.

Eine mit reicher Litteraturangabe versehene historische Einleitung geht der Abhandlung voran.

Da eine genaue Beschreibung des angewandten Apparates ohne Zeichnung nicht möglich ist, so sei hier bemerkt, dass zum Erhitzen des Wassers durch den elektrischen Strom ein stählernes Gefäß angewandt wurde. Die Temperatur ist durch ein Thermoelement gemessen worden. In das Wasser tauchte zur Hälfte ein Blättchen, welches durch den elektrischen Strom gehoben wurde. Aus der bei verschiedener Temperatur hierzu erforderlichen elektrischen Energie konnte die Oberflächenspannung ermittelt werden.

Aus den angeführten Tabellen kann die Oberflächenspannung in irgend einem Systeme von Einheiten berechnet werden, wenn ihr Werth für eine gegebene Temperatur bekannt ist. Nehmen wir z. B. als ihren Werth bei 20° C. 74,22 Dyn, so ist die Oberflächenspannung bei 200° C.:

$$19,3 \cdot 1,78 = 34,35 \text{ Dyn.}$$

H. Rs.

E. MERRIT and S. J. BARNETT. The influence of electrification upon the surface tension of water and mercury. The Phys. Rev. 10, 6—73, 1900†. Phys. ZS. 1, 249—251, 1900.

Die folgende Arbeit ist die theoretische Ergänzung zu einer Abhandlung von BARNETT (diese Ber. 54 [1], 528, 1899). Um zu bestimmen, ob eine wirkliche Aenderung der Oberflächenspannung von der Elektrisirung herrührt, müssen die elektrostatischen Kräfte, welche die Beziehung zwischen der Oberflächenspannung und der Geschwindigkeit der capillaren Wellen vermitteln, einer näheren Prüfung unterzogen werden.

Nach RAYLEIGH (Treatise on sound II, §. 353, 2 Edit.) gilt die Differentialgleichung:

$$1) \quad \frac{\delta p}{\rho} = -gh - \frac{d\varphi}{dt},$$

wo ρ die Dichte der Flüssigkeit bedeutet, φ die Potentialgeschwindigkeit, g die Acceleration der Schwere, δp die Resultante des Druckes an der Oberfläche, h die Verrückung des zu betrachtenden Punktes ist. Dieselbe wird:

$$2) \quad \frac{T}{\rho} \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} = gh + \frac{d\varphi}{dt},$$

wenn T die Oberflächenspannung und δp nur von der Capillarität abhängig ist, nach der Integration:

$$T = \frac{\rho \lambda^2}{2\pi} \left(\lambda n^2 - \frac{\varphi}{2\pi} \right), \quad v = n\lambda.$$

Ist jedoch die Oberfläche elektrisirt, so nimmt 2) die Form an:

$$\frac{T}{\rho} \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{2\pi}{k\rho} (\sigma^2 - \sigma_0^2) = gh + \frac{d\varphi}{dt}.$$

Aus dieser folgt als genauer Ausdruck für die Oberflächenspannung:

$$T = \frac{\rho \lambda^2}{2\pi} \left(\lambda n^2 - \frac{g}{2\pi} \right) + \frac{2\lambda \sigma_0^2}{k}.$$

Die corrigirten Beobachtungsergebnisse sind in zwei Tabellen angegeben. H. Rs.

P. DUTOIT et L. FRIEDERICH. Sur la tension superficielle de quelques liquides organiques. Arch. sc. phys. (4) 9, 105—132, 1900†. C. R. 130, 327—330, 1900.

Die Verf. bestimmen den Temperaturcoefficienten k der molecularen Oberflächenenergie einer Gruppe organischer Flüssigkeiten, um die Beziehungen zu bestätigen, welche nach RAMSAY u. SHIELDS zwischen dem Temperaturcoefficienten und dem Moleculargewicht der Flüssigkeit bestehen sollen. Als Ergebniss der Untersuchungen fand sich, dass k in vielen Fällen bedeutend von dem mittleren Werthe 2,12 abweicht. Demnach kommt den Schlüssen von RAMSAY und SHIELDS nicht die Allgemeinheit zu, welche sie beanspruchen.

H. Rs.

L. GRUNMACH. Experimentelle Bestimmung von Capillaritätsconstanten condensirter Gase. Berl. Ber. 1900, 829—838†. Phys. ZS. 1, 613—616, 1900. Ann. d. Phys. (4) 4, 367—377, 1901. [Naturw. Rundsch. 15, 551, 1900.]

Der Verf. bestimmt nach einer früher angewandten Methode (diese Ber. 54 [1], 521, 1898) die Capillarconstante condensirter Gase. Es ist für:

1. verflüssigte schweflige Säure bei -25°C. :

$$\alpha_{-25} = \frac{1}{2} a^2 \sigma_{-25} = 33,285 \text{ dyn/cm.}$$

2. PRÜETTER'sche Flüssigkeit bei -33°C. :

$$\alpha_{-33} = 35,065 \text{ dyn/cm.}$$

3. Verflüssigtes Ammoniak (höchstens 0,1 Proc. Verunreinigung) bei -29°C. :

$$\alpha_{-29} = 41,778 \text{ dyn/cm.}$$

4. Verflüssigtes Chlor bei -72°C. :

$$\alpha_{-72} = 33,6493 \text{ dyn/cm.}$$

Die Bestimmungen von α haben eine erhöhte wissenschaftliche Be-

deutung gewonnen, seitdem EÖTVÖS eine rationelle Begründung des Zusammenhanges zwischen Oberflächenspannung und Molecularvolumen gegeben und für eine grosse Reihe einfach zusammengesetzter Flüssigkeiten die Beziehung abgeleitet hat, dass der Differentialquotient der molecularen Oberflächenenergie nach der Temperatur, $\frac{\partial}{\partial t} (\alpha v^{1/3})$, innerhalb weiter Grenzen von der Temperatur unabhängig ist und den constanten Werth 2,27 hat, und dass die moleculare Oberflächenenergie selbst

$$\alpha v^{1/3} = 2,27 (\theta - t)$$

ist, wo θ die kritische und t die Beobachtungstemperatur bedeutet. Aus derselben folgt für das Moleculargewicht:

$$M = \sigma \sqrt[3]{\left(\frac{2,27 (\theta - t)}{\alpha}\right)^3}.$$

Die Richtigkeit dieser Gleichung wird durch die Beobachtungen an verflüssigter schwefliger Säure und an verflüssigtem Ammoniak bestätigt. Dagegen wird die Gleichung durch die Beobachtungen an verflüssigtem Chlor nicht erfüllt. Dasselbe scheint sich also nicht wie eine normale, sondern wie eine associirende Flüssigkeit zu verhalten, die in flüssigem Zustande ein höheres Moleculargewicht hat als in gasförmigem.

H. Rs.

C. FORCH. Oberflächenspannung und Reibungscoefficient flüssiger Luft. Phys. ZS. 1, 177, 1900.

Die Oberflächenspannung wurde nach der Methode der Steighöhe bei der Temperatur der siedenden Luft bestimmt. Als vorläufiges Resultat wird angegeben 1,23 mg/mm. Für den Reibungscoefficienten erfolgte die Messung nach der Methode des Ausflusses durch Capillare. Der Werth desselben $\eta = 0,0033$ (C.-G.-S.).

H. Rs.

T. J. BAKER. A Surface-Tension experiment. Nature 62, 196—197, 1900.

H. BOURGET. A Surface-Tension experiment. Nature 62, 269, 1900.

Es werden die Oberflächenformen beschrieben, welche ein aus einer Röhre fließender Wasserstrahl gegen eine vertical darunter stehende Scheibe bildet. Hierzu bemerkt BOURGET, dass dieser Versuch nicht neu ist und sich in den Wasserkünsten der Gärten des 17. Jahrhunderts findet. Siehe G. A. BOEKLER, Architectura curiosa nova, Nuremberg 1663.

H. Rs.

G. VAN DER MENSBRUGGHE. On a proof of traction-elasticity of liquids. *Nature* 62, 274, 1900.

Verf. führt diese Erscheinung, die zuerst von SAVART 1833 beobachtet sei, auf Elasticität zurück. *Bl.*

F. W. SIMONDS. Floating sand. Floating stones. *Science* (N. S.) 11, 510—512, 1900.

E. O. HOVNY. Flating sand and stones. *Science* (N. S.) 11, 912—913, 1900.

Zwei Abhandlungen, welche die geologischen Veränderungen, die durch im Wasser schwebenden Sand und schwebende Steine hervorgerufen werden, beschreiben und durch verschiedene Ursachen zu erklären suchen; unter anderem durch die Oberflächenspannung des Wassers und durch Luftblasen, welche an den Oberflächen der Steine haften. *H. Rs.*

D. H. HALL. On the concentration of soap solution on the surface of the liquid. *Dubl. Proc.* (N. S.) 9, 56—59, 1900.

Lord RAYLEIGH hatte beobachtet, dass die Oberflächenspannung einer Seifenlösung, während die Oberfläche sich soeben gebildet hat, verschieden ist von dem darauf folgenden Zustande. Der Verf. kommt durch seine Versuche zu derselben Erklärung wie Lord RAYLEIGH, nämlich dass diese Erscheinung ihren Grund darin hat, dass die Seifentheilchen in dem ersteren Falle in den Oberflächenschichten concentrirter sind als im zweiten. *H. Rs.*

O. HEFFT. Scheinbare Anziehung und Abstossung von Kugeln, die in einer klebrigen Flüssigkeit rotiren. 47 S. Dissert. Heidelberg 1900.

Von Flüssigkeiten, deren Klebrigkeit Verf. zuvor bestimmte, werden benutzt: Glycerin, Rapsöl, Vaselineöl, Terpentinöl. In diesen rotiren neben einer verticalen Wand in demselben oder verschiedenem Abstände von derselben Kugeln aus Stahl, Messing, Quarz, Elfenbein und Hohlglas einzeln oder zu je zweien, in gleichem oder entgegengesetztem Sinne. Für rotirende Cylinder wurde das nämliche Verhalten wie für rotirende Kugeln gefunden. Kleine in der Luft fallende Körper ordnen sich in elliptischen Ringen an, welche von den durch sie in der Luft erzeugten Wirbeln herrühren. Die Resultate der Messung sind in ausführlichen Tabellen angegeben, und die Folgerungen hieraus am Schlusse der Arbeit zusammengefasst. *H. Rs.*

M. G. ROSSÉT. Étude sur l'égouttement pour une méthode de détermination des poids moléculaires. Bull. soc. chim. de Paris (3) 23, 245—250, 1900.

Es wird das Gewicht von 100 Tropfen bestimmt und zum Vergleich aus einer gleichen Menge der Salzlösung umgekehrt die Anzahl der Tropfen. Dieser Methode bedient sich der Verf., um mit Hülfe der Rechnung nach angegebenen Formeln den Einfluss der Concentration und des Druckes auf das Abtropfen zu untersuchen, behufs Anwendung letzteren Verfahrens zur Bestimmung des Moleculargewichts. *H. Rs.*

JULIUS BERNSTEIN. Chemotropische Bewegung eines Quecksilbertropfens. Zur Theorie der amöboiden Bewegung. Pflüger's Arch. 80, 628—637, 1900. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 157—158.]

Der Verfasser behandelt den Versuch von PAALZOW, dass ein Quecksilbertropfen in oscillirende Bewegung geräth, wenn er sich in einem flachen Schälchen unter verdünnter Schwefelsäure befindet und neben ihm ein Krystall von Kaliumdichromat liegt. *H. Rs.*

L i t t e r a t u r.

O. DÖRGE. Eine Studie über Seifenblasen. Ann. d. Phys. (4) 1, 1—16, 1900. Diese Ber. 55 [1], 507, 1899.

L. GRUNMACH. Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten und von geschmolzenen Metallen durch Messung der Wellenlänge der auf ihnen erzeugten Capillarwellen. Ann. d. Phys. (4) 3, 660—671, 1900. Diese Ber. 54 [1], 521, 1898. *Scheel.*

P. DUTOIT et M. MORTZUN. Sur les tensions superficielles de dissolutions de liquides normaux dans le benzène. Arch. sc. phys. (4) 10, 492—495, 1900.

TROUTON. On the creeping of liquids on the surface tensions of mixtures. Nature 62, 562, 1900.

R. MALAGOLI. Processo per ottenere lamina liquida durevoli. Cim. (4) 11, 351—353, 1900.

C. BARUS. The motion of a submerged index thread of mercury in the lapse of time. Sill. Journ. (4) 9, 139—142, 1900. *H. Rs.*

7 c. Lösungen.

J. H. VAN 'T HOFF. Ueber die Theorie der Lösungen. Samml. chem. und chem.-techn. Vorträge 5, 1—30. Stuttgart, F. ENKE, 1900 †.

Der Verfasser giebt eine zusammenfassende Darstellung der modernen Theorie der Lösungen, wie sie sich auf Grund der von ihm aufgestellten Theorie des osmotischen Druckes entwickelt hat. — Es werden zunächst die Gesetze des osmotischen Druckes und die Natur desselben besprochen; dann folgt eine ausführliche Darstellung der directen und indirecten Methoden zur Moleculargewichtsbestimmung in Lösungen und der sich hieraus ergebenden Resultate. Am Schlusse dieses Abschnittes werden die Gesetze des chemischen Gleichgewichtes in Lösungen und das anormale Verhalten von Elektrolyten besprochen. In dem Schlusscapitel geht der Verf. auf die festen Lösungen ein und giebt eine Uebersicht über den Stand unserer heutigen Kenntnisse auf diesem Gebiet.

Kpl.

G. JAUMANN. Zur Theorie der Lösungen. Wien. Ber. 109 [2 a], 512—553, 1900. Ann. d. Phys. (4) 3, 578—617, 1900.

Als Ziel seiner Betrachtungen giebt Verf. selbst an: die Theorie der Lösungen von der ARRHENIUS'schen Ionenhypothese unabhängig zu machen und sie hingegen an die FARADAY-MAXWELL'sche Theorie anzuschliessen.

Zu diesem Zwecke werden die (nahezu) stationären elektrischen Vorgänge in inhomogenen Leitern nach folgenden Gesichtspunkten behandelt: Von dem elektrischen Vector X , Y , Z , der die MAXWELL'schen Gleichungen:

$$\begin{aligned} kX &= J_x = \frac{\partial M}{\partial z} - \frac{\partial N}{\partial y} \\ kY &= J_y = \frac{\partial N}{\partial x} - \frac{\partial L}{\partial z} \\ kZ &= J_z = \frac{\partial L}{\partial y} - \frac{\partial M}{\partial x} \end{aligned}$$

— wo k die spezifische Leitfähigkeit, J_x , J_y , J_z die Componenten der Stromdichte, L , M , N die des magnetischen Vectors — auch in diesem Falle erfüllt, ist zu unterscheiden die elektrische Kraft X' , Y' , Z' , die z. B. in einem inhomogenen Elektrolyten nicht allein von der Stromdichte und Leitfähigkeit, sondern nach den bekannten NERNST'schen Formeln auch vom Concentrationsgefälle abhängt.

Das Potential des elektrischen Vectors X, Y, Z im inhomogenen Leiter hat nach der Ohm'schen Gleichung eine Periode E gleich der algebraischen Summe der elektromotorischen Kräfte im Stromkreise. Zur Erklärung dieser Periodicität hat man anzunehmen, dass in der Grenzlinie, in der zwei in der Stromrichtung aufeinander folgende, irgendwie verschiedene Leiterschichten mit dem umgebenden Isolator zusammenstossen, ein Wirbelfaden des elektrischen Vectors X, Y, Z verläuft, dessen Wirbelstärke gleich ist der elektromotorischen Kraft dieser Combination. Es gilt nun, diese Wirbel des elektrischen Vectors X, Y, Z in einen allgemeinen gesetzmässigen Zusammenhang zu bringen mit denjenigen Eigenschaften der Combination, die für die Erzeugung der elektromotorischen Kraft maassgebend sind. Entsprechend den beiden verschiedenen, ihrer Richtung nach zu einander senkrechten Uebergängen: zwischen den beiden Leiterschichten und zwischen diesen und dem Isolator, werden zwei Eigenschaften a und b der Stoffe in Betracht zu ziehen sein, die sich im Allgemeinen beide in beiden Richtungen ändern. Auf Grund näherer Ueberlegungen wird das gesuchte allgemeine Gesetz in der Form aufgestellt, dass die mit der Leitfähigkeit k multiplicirte Wirbelstärke des elektrischen Vectors X, Y, Z proportional gesetzt wird dem „Kreuzgefälle“ der beiden Eigenschaften a und b an der betreffenden Stelle:

$$k \left(\frac{\partial Z}{\partial y} - \frac{\partial Y}{\partial z} \right) = C \left(\frac{\partial a}{\partial z} \frac{\partial b}{\partial y} - \frac{\partial a}{\partial y} \frac{\partial b}{\partial z} \right) \text{ u. s. w.,}$$

wo der Factor C nur von dem gewählten Maasssystem abhängt.

In dem weiter speciell behandelten Fall ungleich concentrirter, sehr verdünnter elektrolytischer Lösungen mit streng additiven Eigenschaften werden nun die beiden Eigenschaften a und b passend derart gewählt, dass sich die bekannten Gesetze ergeben. Verfolgt man nämlich a, b und k als lineare homogene Functionen zweier Hilfsvariablen α und β an, die ihrerseits vollkommen symmetrisch derart bestimmt werden, dass

$$\alpha = \eta u + \frac{1}{2} \gamma, \quad \beta = \eta v + \frac{1}{2} \gamma,$$

wo η die Concentration des Elektrolyten in Grammäquivalenten pro Cubikcentimeter, γ die Leitfähigkeit des reinen Wassers, u und v die als charakteristische Constanten des Elektrolyten anzusehenden „Wanderungsgeschwindigkeiten“.

Mit Hülfe weiterer Annahmen über die Veränderlichkeit von

η und γ im Gebiet des Kreuzgefälles ergibt sich durch Integration der Grundgleichung über dies Gebiet die elektromotorische Kraft der Combination zu

$$E = \frac{\gamma_0}{2} C D \frac{u - v}{u + v} \log \frac{\eta_{0,2}}{\eta_{0,1}},$$

wo $\eta_{0,1}$ und $\eta_{0,2}$ die verschiedenen Concentrationen des Elektrolyten im Innern des Leiters, und wo ferner noch die Constante $\frac{1}{2} \gamma_0 C D = B T$ gesetzt wird, um E proportional zur absoluten Temperatur T zu haben. Das charakteristische Auftreten der Differenz $u - v$ ergibt sich aus der obigen Annahme über die Wirksamkeit des Kreuzgefälles, ohne Einführung eines Vorzeichenunterschiedes für die Säure und Basis des Elektrolyten.

Im Anschluss hieran wird die in der inhomogenen Lösung bestehende elektrische Kraft X' , Y' , Z' gleichfalls in Uebereinstimmung mit NERNST berechnet und das HITTORF'sche Ueberführungsgesetz hergeleitet.

Die weiteren Ausführungen des Verf. gründen sich auf eine Anschauung, die er schon in seiner Theorie der Kathodenstrahlen dargelegt hat, diese Ber. 51 [2], 715, 1895, wonach in den „Quellen“ und „Sinkstellen“ der elektrischen Kraft eine Veränderung des Mediums erzeugt wird. Im Fall inhomogener elektrolytischer Lösungen soll diese bestehen in einer Aenderung der Concentration η_0 des Elektrolyten gemäss der Gleichung:

$$\frac{\partial \eta_0}{\partial t} = K \left(\frac{\partial \eta_0 X'}{\partial x} + \frac{\partial \eta_0 Y'}{\partial y} + \frac{\partial \eta_0 Z'}{\partial z} \right),$$

wo K eine von der Natur des gelösten Stoffes abhängige Constante ist.

Neben dieser durch die Wirkung der elektrischen Kraft hervorgerufenen Aenderung von η_0 tritt noch eine andere ein in Folge gewöhnlicher Diffusion. Mittels passender Annahmen über die constanten Factoren der Grundgesetze lässt sich dann neben dem HITTORF'schen Ueberführungsgesetz die NERNST'sche Formel für den Diffusionscoëfficienten elektrolytischer Lösungen herleiten.

Den hier kurz skizzirten, in mathematische Form gekleideten Erörterungen zur Lösungstheorie lässt Verf. eine Darlegung weiterer Fragen aus diesem Gebiete folgen, in Bezug auf die seine Anschauungs- und Behandlungsweise von der sonst üblichen gleichfalls abweicht: Wie der Gasdruck nur eine Theilerscheinung der Spannung K ebener Oberflächen, so ist die osmotische Druckdifferenz

gleich der algebraischen Summe der drei LAPLACE'schen Constanten K der zwei Flüssigkeitsoberflächen und der semipermeablen Grenzfläche. Aus dieser Anschauung wird das VAN'T HOFF'sche Gesetz der Gleichheit von osmotischem Druck und Gasdruck deducirt.

Endlich wird auch die ARRHENIUS'sche Vorstellung von der elektrolytischen Dissociation beseitigt auf Grund des vom Verf. früher aufgestellten Gasvolumengesetzes chemischer Processe, wonach rein chemische Vorgänge das Gasvolumen nicht ändern und die Abweichungen von diesem Gesetz sich durch Dimerisirung bzw. Monomerisirung des betreffenden Stoffes erklären. Auf diese den gebräuchlichen physikalisch-chemischen Theorien so sehr widerstrebenden Anschauungen sei hier wenigstens hingewiesen. *Wg.*

H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM. Ueber die Bedeutung der Phasenlehre. Vortrag, gehalten auf der 72. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Aachen. 29 S. Leipzig, Engelmann, 1900. [Naturw. Rundsch. 15, 609—613, 1900. ZS. f. Elektrochem. 7, 160, 1900 †.

Nach kurzer Uebersicht über die Geschichte der Phasenlehre und einer Würdigung der Bedeutung derselben für das Studium der „socialen Verhältnisse“ der Elemente wurde sie eingehend behandelt in den vier Capiteln: 1) Phasenregel als Classificationsmittel; nonvariante, monovariante, divariante und trivariante Systeme. 2) Existenzgrenzen der Phasen und der Phasencomplexe. 3) Numerische Gesetze für gleichartige Phasencomplexe. 4) Praktische Anwendung der Phasenlehre. *Kpl.*

G. N. LEWIS. A new conception of thermal pressure and a theory of solutions. Proc. Amer. Acad. 36, 145—168, 1900. Vollständiger Abdruck in ZS. f. phys. Chem. 35, 343—368, 1900 †.

Wird in einem aus zwei Phasen desselben Stoffes bestehenden System, welches im Gleichgewicht ist, der Druck auf eine der Phasen geändert, so muss auch die andere Phase eine Druckänderung erfahren, um das Gleichgewicht zu erhalten, und zwar gilt die folgende Beziehung

$$1) \quad \frac{dP_1}{dP_2} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2},$$

in der σ_1 und σ_2 die specifischen Volumina der beiden Phasen bedeuten. Bedeutet nun ψ das „Uebertrittsbestreben“ des Stoffes

aus einer Phase in die andere, so kann man (weil beim Gleichgewicht $d\psi_1 = d\psi_2$) aus der obigen Gleichung ableiten

$$2) \quad \frac{\partial \psi}{\partial P} = k\sigma.$$

Der Verf. definirt nun als „thermischen Druck“ (β) die Differenz zwischen dem an der Oberfläche einer Phase thatsächlich herrschenden Druck (P) und dem „Anziehungsdruck“ (α) (Resultante aller im Innern der Phase herrschenden abstossenden und anziehenden Kräfte), also $\beta - \alpha = P$. Aus (2) folgt demnach

$$\frac{\partial \psi}{\partial (\beta - \alpha)} = k\sigma.$$

Führt man den Begriff des thermischen Druckes auch in (1) ein, so erhält man die Beziehung

$$3) \quad \frac{dP_1}{P_1} = \frac{d(\beta_2 - \alpha_2)}{\frac{RT}{v_2}},$$

in der die Buchstaben R , T und v_2 die in der Thermodynamik übliche Bedeutung haben. Durch eine kinetische Betrachtungsweise lässt sich nun ableiten, dass

$$4) \quad \frac{dP_1}{P_1} = \frac{d(\beta_2 - \alpha_2)}{\beta_2}$$

ist und beim Vergleich von (3) und (4) ergibt sich dann der Satz: Der thermische Druck einer Phase ist gleich dem Drucke, den der Stoff ausüben würde, wenn er sich unter denselben Bedingungen wie ein vollkommenes Gas verhielte. Da dieser Satz mit den geltenden Annahmen der kinetischen Gastheorie im Widerspruch steht, so schlägt der Verf. vor, diese so abzuändern, dass nicht mehr die kinetische Energie der fortschreitenden Molekel als proportional der absoluten Temperatur zu betrachten sei, sondern der Ausdruck $(\mu)n$, d. h. der thermische Druck. Bei dieser Abänderung lässt sich der obige Satz direct aus der Theorie ableiten.

Der Verf. geht sodann dazu über, die sämtlichen für die Lösungen geltenden Gesetze aus der obigen Theorie ohne weitere *Hilfshypothesen* abzuleiten und zwar gelangt er dabei zu sehr anschaulichen Vorstellungen. Zum Schlusse bespricht der Verf. die Abweichungen der Theorie des thermischen Druckes von der VAN DER WAALS'schen Theorie. Kpl.

EDGAR F. MORRIS. Some Criticisms on the Modern Theory of Solutions. Mem. and Proc. Math. Soc. Nr. 16, 1—4, 1899/1900. Mem. Manch. Soc. 44, 1—4, 1899/1900 †. [Nature 61, 435, 1900.

♦ Es werden eine Reihe von Thatsachen — grösstentheils aus dem Gebiete der Chemie — angeführt, deren Deutung mit Hülfe der Lehre vom osmotischen Druck und von der elektrolytischen Dissociation nach der Ansicht des Verf. zu unwahrscheinlichen und den sonst geltenden Anschauungen widersprechenden Folgerungen führt. Der Autor selbst steht auf dem Boden der „Lehre von der Association“.

Kpl.

J. J. VAN LAAR. Sur la loi de dilution chez les Electrolytes fortement dissociées. Arch. Teylor [2] 7, 59—95, 1900 †.

Auf Grund ausgedehnter theoretischer Rechnungen, die sich referirend nicht wiedergeben lassen, kommt der Verf. schliesslich zu dem Resultat, dass der Ausdruck $\alpha = \frac{\mu_v}{\mu_\infty}$ für stark dissociirte Elektrolyten viel zu klein ausfällt, d. h. dass er kein Maass für die Dissociation abgeben kann.

Kpl.

J. J. VAN LAAR. Die Beziehungen zwischen Lösungswärme und Löslichkeit bei Elektrolyten. ZS. f. phys. Chem. 35, 11—17, 1900 †.

Der Verf. discutirt in mathematischer Form die Unterschiede zwischen den von ihm selbst und von VAN 'T HOFF hergeleiteten Formeln für die Lösungswärme bei Elektrolyten. Die Rechnungen müssen im Original nachgesehen werden.

Kpl.

S. R. MILNER. Note on the theory of solution pressure. Phil. Mag. [5] 49, 417—423, 1900. [ZS. f. phys. Chem. 35, 491, 1900 †.

„Der Verfasser hält die übliche Herleitung der NERNST'schen Formel für die Potentialdifferenz an einer umkehrbaren Elektrode für nicht befriedigend und giebt eine andere, indem er von der Betrachtung eines Concentrationselementes ausgeht, und dabei, um die Vorgänge in diesem vollkommen umkehrbar zu gestalten, zwischen die beiden Lösungen verschiedener Concentration eine nur für das Anion durchlässige Wand eingeschaltet denkt.“

Kpl.

H. LE CHATELIER. Sur les points anguleux des courbes de solubilité. C. R. 130, 1606—1608, 1900 †.

Mit Hilfe eines Kreisprocesses wird für den eutektischen Punkt einer Lösung die Beziehung abgeleitet:

$$L_2 s_2 : L_1 s_1 = \frac{ds_2}{dt} : \frac{ds_1}{dt},$$

wo $\frac{ds_2}{dt}$ resp. $\frac{ds_1}{dt}$ die trigonometrischen Tangenten der zwei sich im eutektischen Punkt schneidenden Curven sind, während s_1 und s_2 die Mengen der in der Lösung vorhandenen Körper und L_1 resp. L_2 die entsprechenden Lösungswärmen sind. Kpl.

WILDER D. BANCROFT. Isohydic Solutions. Journ. Phys. Chem. 4, 274—289, 1900†.

ARRHENIUS hatte den Satz aufgestellt, dass beim Vermischen „isohydrischer“ Lösungen zweier Elektrolyte mit einem gemeinsamen Ion keine Veränderung des Gleichgewichtes stattfindet. Der Verf. weist nun durch längere Rechnungen für sehr verschiedenartige Fälle nach, dass beim Vermischen isohydrischer Lösungen nach der Theorie durchaus nicht immer das Gleichgewicht bestehen bleiben muss, sondern dass die Dissociation in gewissen Fällen vergrößert, in gewissen Fällen zurückgedrängt wird. Es werden die allgemeinen Bedingungsgleichungen für die verschiedenen Möglichkeiten aufgestellt.

Der Verf. findet, dass beim Vermischen isohydrischer Lösungen starker Elektrolyte die Leitfähigkeit grösser ist, als die Theorie verlangt. Kpl.

N. J. VAN DER LEE. Der Einfluss des Druckes auf den kritischen Lösungspunkt. ZS. f. phys. Chem. 33, 622—630, 1900†.

In einem geeigneten Apparate, der Besonderheiten nicht aufweist, stellte der Verf. an einer Reihe von Phenol-Wassergemischen quantitativ den Einfluss des Druckes (bis zu 180 Atm.) auf den kritischen Lösungspunkt fest. Es ergab sich, dass in Uebereinstimmung mit der VAN DER WAALS'schen Theorie die kritische Temperatur vom Drucke abhängig ist, und zwar steigt sie bei zunehmendem Drucke, wenn auch nur um einen geringen Betrag. — Gemessen wurden ausserdem die Dampfdrucke einer Reihe von Phenol-Wassergemischen bei verschiedenen Temperaturen, und es wurde festgestellt, dass — in Uebereinstimmung mit der Theorie — „die Curve, welche den Dampfdruck der Gemische als Function der Zusammensetzung der Flüssigkeitsphasen darstellt, ein Maximum aufweist“. Kpl.

MEYER WILDERMANN. Die Gefriermethode in verdünnten Lösungen und die Theorie der Lösungen. ZS. f. phys. Chem. 32, 288—302, 1900 †.

Der Verf. weist darauf hin, dass der Gültigkeitsbereich des BOYLE-GAY-LUSSAC'schen Gesetzes für Lösungen nur unterhalb 0,05 bis 0,1 mol. norm. Concentration eines Nichtleiters liegt, und dass bei stärkerer Concentration die Abweichungen immer stärker werden müssen. — Der grössere Theil der Arbeit ist kritisch-polemisch und es muss deswegen auf die Originalabhandlung verwiesen werden. Kpl.

N. TARUGI und GIUSEPPE BOMBARDINI. Beitrag zum Studium der verdünnten Lösungen. Gazz. chim. ital. 30, 405—420, 1900. [Chem. Centralbl. 1901, 1, 83 †.]

Zur Prüfung der Dissociationstheorie wird von den Verff. die Gefrierpunktserniedrigung, die Dampfspannungserniedrigung bei gewöhnlicher Temperatur, und die Leitfähigkeit bei wechselnder Concentration an folgenden Salzen bestimmt: CoSO_4 , FeSO_4 , CdSO_4 , NiSO_4 , MnSO_4 , ZnSO_4 , MgSO_4 , CoCl_2 , CuSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Na_2SO_4 .

Die Verff. finden, dass die Ergebnisse mit den Forderungen der Dissociationstheorie nicht im Einklange stehen. Kpl.

M. G. LEVI. Beitrag zum Studium der Dissociation in colloidalen Lösungen. Gazz. chim. ital. 30 [2], 64—70. [ZS. f. phys. Chem. 36, 104, 1900. Chem. Centralbl. 1900, 2, 658 †.]

Untersucht wurden die elektrische Leitfähigkeit von KJ, die Gefrierpunkte von KJ und KCl sowie die Zuckerinversionsconstante mit $\frac{1}{4}$ -norm. HCl in Lösungen von Gelatine, Agar-Agar und Kieselsäure. Es ergaben sich dabei angenähert die gleichen Werthe wie für rein wässrige Lösungen, woraus folgt, dass die Dissociation der genannten Stoffe in Colloidlösungen in gleicher Weise und im gleichen Grade wie in wässrigen Lösungen vor sich geht. Kpl.

P. MASSOULIER. Relations entre la conductibilité électrolytique et le frottement interne dans les solutions salines. C. R. 130, 773—775, 1900 †.

Bereits früher war von verschiedenen Forschern nachgewiesen worden, dass der elektrische Widerstand und die innere Reibung sowohl von Salzlösungen als auch von geschmolzenen Elektrolyten sich in gleichem Sinne ändern, und dass diese Aenderungen an-

nähernd von gleicher Grössenordnung sind. Um eine möglichst grosse Variation der Versuchsverhältnisse erzielen zu können, untersucht der Verf. Lösungen von Kupfersulfat mit Zusatz von Glycerin. Er findet, dass bei 15° C. annähernd Proportionalität zwischen der Aenderung des elektrischen Widerstandes und der inneren Reibung herrscht, während bei 0° von Proportionalität nicht mehr die Rede ist, die Aenderungen aber doch in demselben Sinne erfolgen. Der Verf. weist darauf hin, dass bei diesem Problem nothwendiger Weise auch die durch den Wechsel der verschiedenen Versuchsbedingungen herbeigeführten Aenderungen des Dissociationsgrades zu berücksichtigen sind. Kpl.

S. TOLLOCZKO. On the diminution of solubility. Journ. Russ. Soc. 30, 794, 1898. Journ. Phys. Chem. 4, 54, 1900 †.

Der Verf. beschreibt die Methode zum Messen der Verminderung der Löslichkeit einer Flüssigkeit in einer anderen nach Zusatz eines nur in der ersteren löslichen Körpers; die Löslichkeitsverminderung wird bekanntlich nach NERNST zur Moleculargewichtsbestimmung benutzt. Der benutzte Apparat besteht aus einem kleinen Kolben mit dünnem, graduirtem Halse, der mit Wasser und Aether beschickt wird, so dass die Trennungsfläche möglichst am Ende der Scala liegt. Nach dem Auflösen des Körpers, dessen Moleculargewicht zu bestimmen ist, giebt dann die Verschiebung der Trennungsfläche ein Maass für die Verminderung der Löslichkeit. Es wurden neun organische Körper zum Theil in concentrirter Lösung untersucht, wobei zufriedenstellende Resultate erzielt wurden. Aether wirkt weder dissociirend noch associirend.

Es sind noch einige Bestimmungen der Löslichkeit von Aether in Wasser angegeben und ferner ist gezeigt, wie der Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten benutzt werden kann. Kpl.

V. ROTHMUND. Die Aenderung der Löslichkeit durch Salze. ZS. f. phys. Chem. 33, 401—414, 1900 †. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 5.

Bekanntlich wird auch die Löslichkeit von Nichtelektrolyten bei Zusatz von Salzen vielfach beeinflusst. Der Verf. untersucht die Löslichkeit von Phenylthiocarbamid in Wasser und in verschiedenen Salzlösungen von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{1}$ Normalität. Die relative Löslichkeitserniedrigung $\frac{l_0 - l}{l_0}$ (l_0 ist die Löslichkeit in reinem Wasser, l die Löslichkeit in der betreffenden Salzlösung) ist recht erheblich

bei K_2SO_4 , Na_2SO_4 , $(NH_4)_2SO_4$, $MgSO_4$, Na_2CO_3 und $KC_2H_3O_2$ geringer bei $NaNO_3$ und KNO_3 ; $LiNO_3$ und $Ba(NO_3)_2$ ändern die Löslichkeit des Phenylthiocarbamids fast gar nicht und NH_4NO_3 erhöht dieselbe sogar ziemlich stark. Bei den zuerst genannten fünf Salzen ist die Löslichkeitsverminderung annähernd proportional der Salzconcentration. Die Reihenfolge der Salze in Bezug auf die Stärke der Einwirkung ist die gleiche wie bei Kohlendioxyd, Wasserstoffstickoxydul und Aethylacetat. — Von der Temperatur ist die relative Löslichkeitsänderung unabhängig, woraus folgt, dass die Lösungswärme in der Salzlösung eben so gross ist wie in Wasser. Der Verf. neigt zu der Ansicht, dass die Beeinflussung der Löslichkeit auf eine Bindung des Lösungswassers durch die Ionen zurückzuführen sei.

Kpl.

R. ABEGG. Ueber Ammoniak und seine Complexbildungen nach Versuchen von W. GAUS. Vortrag, gehalten auf der 72. Naturforscherversammlung zu Aachen. Referat in der Phys. ZS. 2, 23, 1900†

Um ganz allgemein zu constatiren, in wie weit Kationen zur Bildung negativer Complexe mit Ammoniak geneigt sind, verfährt der Verf. in der Weise, dass er in einer $n-NH_3$ -Lösung das zu untersuchende Salz löst und dann den Partialdampfdruck des NH_3 der Lösung (im Vergleich zur ursprünglichen Flüssigkeit) misst. Zur Ausführung der Messungen wurde ein voltametrisch entwickelter und gemessener Knallgasstrom durch die zu untersuchende Flüssigkeit und dann durch verdünnte Salzsäure in einem Leitfähigkeitsgefäss zur Absorption von NH_3 geleitet. Aus der Aenderung der Leitfähigkeit lässt sich, wie leicht ersichtlich, der NH_3 -Partialdruck berechnen. Die Complexbildung vermindert den NH_3 -Dampfdruck gleichzeitig aber findet durch den Salzzusatz eine Löslichkeitsverminderung des Ammoniaks statt, die der ersteren Wirkung entgegen gesetzt ist und sie eventuell übercompensiren kann. Dieser letztere Fall trat ein bei K-, Na- und zum Theil bei NH_4 -Salzen. Bei allen anderen untersuchten Körpern (Ba-, Sr-, Ca-, Mg-, Jn-, Cd-, Cu-, Ag-Salzen) findet eine — oftmals beträchtliche — Verminderung des NH_3 -Partialdruckes, also erhebliche Complexbildung statt. Da die einzelnen Resultate im Wesentlichen chemisches Interesse haben, so sollen sie hier nicht näher erörtert werden. Es sei auf das Original verwiesen (vergl. das folgende Ref.).

Kpl.

W. GAUS. Ueber den Einfluss von Neutralsalzen auf die Tension des Ammoniaks aus wässriger Lösung. ZS. f. anorg. Chem. 25, 236—264, 1900†.

Die vorliegende Arbeit enthält eine ausführliche Schilderung der Versuchsmethode und der Ergebnisse, welche dem im vorstehenden Referat skizzirten Vortrage von ABE^{GG} zu Grunde liegen.

Kpl.

G. M. RUTTEN. Untersuchung über die Zusammensetzung der Wismuthnitrate und die Gleichgewichte im System: Wismuthoxyd—Salpetersäure—Wasser. Diss. Leiden 1900. 125 S. [Beibl. 25, 239, 1901 †.

Bezeichnet man das neutrale Salz $\text{Bi}_2\text{O}_3, 3 \text{N}_2\text{O}_5 \cdot n \text{H}_2\text{O}$ durch Z_n und das basische Salz $n_1 \text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot n_2 \text{N}_2\text{O}_5 \cdot n_3 \text{H}_2\text{O}$ durch das Schema $B_{n_1-n_2-n_3}$, so sind die folgenden festen Körper aufgefunden worden: Z_{10} , Z_4 , Z_3 und ein colloidales Hydrat von Z ; ferner B_{1-2-2} , B_{1-1-2} , B_{1-1-1} , B_{6-5-9} (8), B_{10-9-7} , B_{2-1-1} . Die früher beschriebenen Salze B_{6-4-9} , B_{4-8-9} , B_{6-8-8} , B_{6-8-6} scheinen nicht zu bestehen. Es wurden die Isothermen bestimmt, die die flüssigen Phasen angeben, welche mit den verschiedenen festen Phasen im Gleichgewicht sind bei 9° , 11° und bei 65° bis 80° . Diese Isothermen sind in bekannter Weise für eine Temperatur in ein gleichseitiges Dreieck eingetragen; aus diesen Dreiecken ist sodann eine dreieckige Säule construiert, deren Längsseite Temperaturaxe ist. Die gesammten Isothermen ergeben so eine Figur im Raume, deren Abbildung im Original eingesehen werden muss.

Kpl.

P. A. MEERBURG. Der Einfluss eines dritten Stoffes auf das Gleichgewicht im System: Triäthylamin und Wasser. Diss. Leiden 1900. [Beibl. 25, 239, 1901 †.

Die folgenden Systeme wurden untersucht: Aethylalkohol—Triäthylamin—Wasser, Diäthylalkohol—Triäthylamin—Wasser, Phenol—Triäthylamin—Wasser. Die Darstellung der Resultate geschieht mittels der Löslichkeitscurven in der üblichen Weise.

Kpl.

CHARLES F. LINDSAY. On the presence of acid sulphate of copper in mixtures of aqueous solutions of sulfuric acid and copper sulphate. Trans. Nova Scot. Inst. 10, 205—210, 1900 †.

Der Verf. findet, dass eine Mischung ziemlich concentrirter Lösungen von Schwefelsäure eine geringere Dichte besitzt, als sich additiv aus den Dichten der einzelnen Lösungen berechnen lässt. Der übrige Theil der Arbeit bietet nur für den Chemiker Interesse.

Kpl.

HUGO WITT. Ueber die Constitution des Wassers. Ofvers. Danske Vetensk.-Akad. Forh. 1900, 63—83. Chem. Centralbl. 1900, 1, 946 †.

Nach RÖNTGEN's Ansicht ist flüssiges Wasser eine ungesättigte Lösung von Eismolecülen in Wassermolecülen. Unter Anwendung dieser Hypothese hat DE COPPET dann aus der Ausdehnung des Wassers den Gehalt an Eismolecülen zu berechnen gesucht und für 0 bis $+4^{\circ}$ gefunden, dass das Wasser ca. 50 Proc. derselben enthält. Der Verf. verwendete die Resultate von RAMSAY und SHIELD über die Veränderung der Oberflächenspannung des Wassers, und unter gewissen Annahmen das Verhältniss der Eismolecüle zu den Wassermolecülen festzustellen. Betrachtet man die Concentration der Dampfmolecüle als verschwindend klein und schreibt man den Wassermolecülen die Formel $(H_2O)_2$ zu, so ergibt sich der von DE COPPET gefundene Gehalt an 50 Proc. Eismolecülen, wenn diesen die Formel $(H_2O)_3$ zukommt. Löst man einen festen Körper in Wasser, so wird die Menge der Flüssigkeitsmolecüle auf Kosten der Eismolecüle vergrößert. Hieraus erklärt sich die Lösungscontraction, die Verschiebung der Temperatur für das Dichtemaximum mit der Concentration der Lösung, die Verringerung der specifischen Wärme der Lösung, die Wärmeabsorption beim Lösungsvorgang, und die Abweichung der Dampfdruckerniedrigung vom RAOULT'schen Gesetz, welche der Verf. bei Untersuchungen mit Hilfe des Hygrometers von SONDEN an Lösungen von Chlorkalium und von Zucker beobachtet hat. Bei einer 30 proc. Zuckerlösung ergab sich eine um 44 Proc. zu grosse Dampfdruckerniedrigung. Auch die zu starke Zunahme des osmotischen Druckes mit der Concentration sucht der Verf. durch seine Annahme zu erklären. *Kpl.*

P. WALDEN. Ueber einige anorganische Lösungs- und Ionisirungsmittel. ZS. f. anorg. Chem. 25, 209—226, 1900 †.

Auf ihr Lösungs- und Ionisirungsvermögen wurden die folgenden Stoffe untersucht: BCl_3 , PCl_3 , PBr_3 , $POCl_3$, $AsCl_3$, $SbCl_3$, $SbCl_5$, $SiCl_4$, $SnCl_4$, S_2Cl_2 , $SOCl_2$, SO_2Cl_2 , SO_3 und flüssiges Brom. Die Bestimmung der Ionisation der in diesen Lösungsmitteln gelösten Stoffe geschah durch die Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Lösungen. Keine Ionisierungstendenz besitzen: BCl_3 , PCl_3 , PBr_3 , $SbCl_3$, $SiCl_4$, $SnCl_4$, SO_3 und Br. Die übrigen dissociiren die in ihnen gelösten (binären) Salze. Bemerkenswerth ist, dass die Stoffe mit Ionisierungstendenz auch im reinen Zustande selbst den elektrischen Strom leiten. Bezüglich der interessanten Details

der Arbeit, die dem Gebiete der Chemie angehören, ist auf das Original zu verweisen. Kpl.

A. T. LINCOLN. Solvent Action of Vapors. Journ. Phys. Chem. 4, 715—731, 1900 †.

Der Verf. zeigt zunächst, dass theoretisch auch den Dämpfen eine Lösungswirkung zukommen muss, die aber experimentell nur nachweisbar wird, wenn die Differenzen zwischen dem Dampfdruck des gelösten Körpers im reinen Zustande und dem Partialdruck desselben in der dampfförmigen Lösung grösser sind als die Versuchsfehler. Dies findet aber nur nahe beim kritischen Punkt des Lösungsmittels oder oberhalb desselben statt. Zur Prüfung der Theorie wurden gesättigte Lösungen von Benzoëssäure in Wasser, Benzol und Aceton bei wechselndem Druck destillirt und im Filtrat die übergegangene Säure bestimmt. Hieraus konnte der Partialdruck der Benzoëssäure in der Dampfphase berechnet werden. Es ergab sich aber, dass dieser Partialdruck ungefähr — in den Grenzen der Versuchsfehler — eben so gross ist, wie der Dampfdruck der reinen Benzoëssäure. Ein gleiches Resultat liess sich aus den Versuchen anderer Autoren für die Lösungen von Campher und Naphtalin in Alkoholdampf ableiten. — Zur Entscheidung der angeregten Frage müssten deswegen die Versuche auf wesentlich höhere Temperaturen ausgedehnt werden. — Der Verf. bestimmte noch den Dampfdruck von Salicyl- resp. Benzoëssäure im Temperaturintervall 82,5 bis 156,9° resp. 71,3 bis 193,0°. — Für die theoretische Discussion benutzt der Verf. ein Coordinatensystem: Temperatur—Volumenconcentration. Kpl.

W. OSTWALD. Periodische Erscheinungen bei der Auflösung des Chroms in Säuren. I. Mittheilung. ZS. f. phys. Chem. 35, 33—76, 1900 †. Ref.: Chem. Centralbl. 1901, 2, 935.

Gelegentlich einer Untersuchung über die Auflösung von Chrommetall in Säuren, die veranlasst wurde durch die Beobachtungen HITTOFF's (ZS. f. phys. Chem. 25, 729, 1898) über die verschiedenen elektrochemischen Zustände des Chroms, bemerkte der Verf., dass die Geschwindigkeit der Lösung des Metalles in viel Säure sich periodisch änderte, d. h. die Auflösungsgeschwindigkeit (resp. die dieser proportionale Gasmenge) steigert sich bis zu einem gewissen Maximum, nimmt sodann bis zu einem Minimum ab und steigt wieder bis zu dem früheren Maximum. Diese Vorgänge wiederholten sich stundenlang mit grosser Regelmässigkeit.

Um diese Erscheinung ausführlich zu studiren, construirte der Verf. einen sehr sinnreichen Apparat, der eine genaue Aufzeichnung der Perioden gestattete. (Wegen der Einrichtung des Apparates muss das Original nachgesehen werden.)

Ueber das allgemeine Verhalten des Chroms wurde zunächst noch constatirt, dass der „passive“ Zustand erzeugt werden kann durch fast alle Oxydationsmittel; der „active“ Zustand wird durch starke Reduktionsmittel resp. durch längeres Liegen unter Salzsäure wieder hergestellt.

Die regelmässigsten Perioden der Lösungsgeschwindigkeit ergaben sich, wenn das Metall zuerst durch Oxydationsmittel passiv gemacht und sodann wieder activirt wurde. Bei länger dauernden Versuchen nimmt die Dauer der Periode wegen der Erschöpfung der Säure allmählich zu.

Das Auftreten der periodisch wechselnden Lösungsgeschwindigkeit ist dem Metall selbst — nicht der Lösung — zuzuschreiben, denn zwei Chromstücke, die sich in einer Lösung — ohne sich zu berühren — befanden, ergaben eine Curve, die sich darstellte als Addition (Superposition) der von den einzelnen Stücken gelieferten Curven. Berührten sich dagegen die Metalle, so entstand eine einfache Curve, für deren Gestalt die Curve des Chromstückes maassgebend war, welches schneller activ wurde.

Die Dauer der Perioden und die Form der Curven hängt nicht nur von der Natur des Metalles und der Säure, sondern auch von der Vorbehandlung des Chroms etc. ab, ohne dass jedoch dieser Einfluss constant oder reproducirbar wäre.

Als im Laufe der Untersuchung neue Chrompräparate zur Verwendung kamen, zeigte sich die ganz überraschende Thatsache, dass die sämtlichen neueren Proben (die alle nach demselben Verfahren wie das ursprünglich benutzte Metall dargestellt waren) die beschriebenen periodischen Erscheinungen nicht zeigten, und auch durch kein Mittel dazu gebracht werden konnten, sich periodisch zu lösen¹⁾.

Die beschriebenen Versuche wurden alle mit Salzsäure ausgeführt; ebenso wie diese verhält sich auch Schwefelsäure; bei beiden nimmt die Dauer der Periode ab mit zunehmender Säureconcentration und mit steigender Temperatur, es wird durch beide Factoren also die Geschwindigkeit der Auflösung vergrössert.

¹⁾ Zu den weiteren Versuchen wurde deswegen wieder Chrom angewendet, welches derselben Schmelze entstammte wie das zuerst benutzte.

Der Verf. bespricht sodann sehr ausführlich die verschiedenartigen Erscheinungen, die auftreten, wenn man ein Säuregemisch ($\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$) anwendet, oder wenn man der Säure andere Substanzen ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, colloid. Pt, CuCl_2 etc.) zusetzt. Die Lösungsgeschwindigkeit wird vielfach katalytisch — positiv oder negativ — beeinflusst. — Eine sehr bedeutende Verzögerung bewirkt Jodkalium, während KBr gar nicht katalytisch wirkt; als noch stärkere Verzögerer erweisen sich Rhodanionen und zwar zeigte sich hierbei, dass die Vergrößerung der Periode in erster Annäherung der vorhandenen Periode proportional ist. Cyanionen stehen in ihrer Wirkung zwischen Jod und Rhodan. Als am stärksten verzögernd erwies sich aber Formaldehyd. Positive Katalysatoren (Beschleuniger) sind HNO_3 und nitrose Gase, HClO_3 , HBrO_3 . Beschleunigung und Verzögerung durch verschiedene Katalysatoren superponieren sich in ihrer Wirkung.

Entsprechend der wechselnden Auflösungsgeschwindigkeit zeigte das Chrom auch wechselnde Potentialdifferenzen gegen die Säure; die Unterschiede derselben gegen einander betragen im Maximum etwa 0,1 Vol. Auch diese Potentialperiode wurde automatisch aufgezeichnet, sie entspricht vollständig der Periode der Entwicklungsgeschwindigkeit. — Der Verf. verzichtet einstweilen darauf, eine Erklärung für die beschriebenen merkwürdigen Erscheinungen zu geben. Kpl.

W. OSTWALD. Periodische Erscheinungen bei der Auflösung des Chroms in Säuren. (Zweite Mittheilung.) Abh. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. 26, 27—84, 1900†. ZS. f. phys. Chem. 35, 204—256, 1900.

Der Verfasser giebt zuerst eine Uebersicht über ältere Untersuchungen, bei denen „periodische Erscheinungen“, die mit den hier behandelten einige Aehnlichkeit haben, beobachtet worden sind. — Zur Demonstration der periodischen Gasentwicklung beim Lösen von Chrom in Säuren lässt man das entstehende Gas eine mit Wasser gefüllte, schwach geneigte Röhre passiren, so dass die Gasblasen diese entlang wandern, und zwar in Abständen, die der Entwicklungsgeschwindigkeit umgekehrt proportional sind. — Auch eine einfache Anordnung zur Demonstration des wechselnden elektrischen Verhaltens des Cr schildert der Verf. Im Anschluss hieran werden einige Modificationen an dem Registrirapparat zur Aufzeichnung der Perioden beschrieben; auch über Verbesserungen am Thermostaten wird berichtet. — Die Untersuchung wendet sich sodann dem Einfluss von Temperatur, Säureconcentration und von

Katalysatoren auf die periodischen Erscheinungen in quantitativer Beziehung zu. — Da das ursprünglich benutzte „schwingendes“ Chrom aufgebraucht war, so wurden neue Schmelzversuche angestellt, die zwar noch nicht dazu geführt haben, dass man willkürlich „schwingendes Chrom“ herstellen kann, die aber doch ab und zu einen solchen Regulus lieferten. (Die in der ersten Mittheilung erwähnte Abhängigkeit des „Schwingers“ vom Schwefelgehalt des Metalles hat sich nicht durchweg bestätigt.) Zu den neuen Versuchen wurde hauptsächlich ein ca. 60 g schwerer Regulus benutzt, der nach dem GOLDSCHMIDT'schen Verfahren unter Gypszusatz hergestellt war. Er enthielt 0,13 Proc. S und wird in der Folge als „Cr₁₃“ bezeichnet. Das Metall wurde durchweg in einem Beutel aus Seidentüll bei 20° in doppeltnormaler Salzsäure gelöst. Ganz allgemein bilden sich hierbei die Schwingungen langsam aus, dauern in vollkommenem Zustande 1 bis 3 Minuten und nehmen mit der Zeit zu.

Bei den Versuchen nun, die dazu dienen sollten, festzustellen, ob bei der mechanischen Handhabung des Metalles (Herausnehmen aus der Säure, Abwaschen, Abreiben etc.) Aenderungen der Periode sich ergeben, zeigte sich, dass das Metall, wenn man es aus der Säure entfernt, in der es „angegangen“ ist, und es dann in neue Säure überträgt, allmählich nach einigen Schwingungen „einschläft“, d. h. sich langsam und stetig (unperiodisch) löst, und zwar um so schneller, je mehr die erste Säure durch Waschen etc. entfernt wurde. Bringt man das „eingeschlafene“ Metall in die erste Säure zurück, so schwingt es wieder. Ebenso verhält es sich beim Hineinbringen in eine Säure, in der ein anderes Metall „angegangen“ ist. Eine eingehende Untersuchung dieser auffälligen Verhältnisse unter Berücksichtigung aller möglichen, die Versuche beeinflussenden Factoren führte schliesslich zu dem überraschenden Resultat, dass die regelmässigen, am Cr₁₃ beobachteten Schwingungen auf die Wirkungen der geringen in dem Tüllsäckchen als Appretur vorhandenen Dextrin- und Stärkemengen zurückzuführen sind. Es wird deswegen die Einwirkung des Dextrins systematisch untersucht, um die Wirkungsgrenze des Körpers festzustellen. Hierbei ergaben sich nur einigermaassen regelmässige Resultate, wenn mit Dextrinlösungen steigender Concentration gearbeitet wurde; zugleich zeigte sich hierbei, dass auch verschiedene Stücke desselben Regulus sehr verschiedene „Dextrinempfindlichkeit haben“, so dass sich die Grenze allgemein nicht angeben lässt. Verschiedene Dextrinproben ergaben im Wesentlichen dieselben Resultate. Qualitativ ähnlich wie Dextrin

verhalten sich Leinsamenschleim, Extracte von Caragheenmoos, Salep, Althawurzel, Gummi Traganth, arabisches Gummi; dagegen wirken nicht: Abkochungen von isländisch Moos und Schleim von Quittenkörnern, ebenso die anorganischen Colloide SiO_2 und SnO_2 . Von wohldefinierten Stoffen zeigten die „Dextrinwirkung“ die Kohlehydrate, und zwar um so besser, je höher ihr Moleculargewicht ist. — Umgekehrt wurde nun auch versucht, die Beeinflussung der Schwingungserscheinungen zu analytisch-chemischen Zwecken, z. B. zur Bestimmung des Dextrins in Bier, Honig etc. zu benutzen, wobei recht ermutigende Resultate zu verzeichnen waren.

Den geschilderten Erscheinungen am Cr_{13} gegenüber ist es sehr merkwürdig, dass Dextrin bei dem zu den früheren Versuchen benutzten „selbstschwingenden“ Chrom eine Abschwächung der Perioden hervorrief.

Um die verschiedenen Einflüsse besser verfolgen und definiren zu können, wurden Dauer, Variation etc. der Schwingung quantitativ bestimmt; hierzu war es zunächst nothwendig, den Genauigkeitsgrad festzulegen, mit dem die Messungen ausgeführt werden können.

Ganz allgemein ergab sich zunächst bei diesen Versuchen, dass die Regelmässigkeit der Schwingungen mit zunehmender Säureconcentration bis zu einer gewissen Grenze der Concentration wächst; bei Ueberschreitung dieser Grenze werden aber die Wellen schneller und kleiner und verschwinden schliesslich ganz.

Bezüglich der Form der aufgeschriebenen Wellen — wenn man die durch Gegenwart von Dextrin verursachten Unregelmässigkeiten, die in der ganzen ersten Versuchsreihe in uncontrolirbarer Weise noch enthalten sind, berücksichtigt — ergibt sich, dass die einfachsten Formen mit Cr_{13} bei Dextrinzusatz erhalten wurden (vergl. die Figur des Originals). Complicirter sind die Formen des „selbstschwingenden“ Chroms; hier kann man unterscheiden die „runde“, die „lange“ und die „kurze“ Welle, von denen sich schliesslich zeigt, dass die „lange“ Welle zusammengesetzt ist aus der „runden“ und der „kurzen“. Ausnahmslos traten die Wellenformen bei demselben Versuch in der oben angegebenen Reihenfolge auf. — Eine Erhöhung der Versuchstemperatur lässt die runde Welle und mit ihr die „lange“ verschwinden. Bei 30° tritt nur noch die kurze Welle auf.

Die oben erwähnten Messungen, die dazu dienen sollten, festzustellen, mit welchem Grade von Genauigkeit sich die Wellen reproduciren, wurden zunächst mit einem Metall „CrD“, welches ohne Dextrinzusatz schwang, bei 25° angestellt. Bei verschiedenen

Metallstücken können die Wellenlängen etwa im Verhältniss 1:2 wechseln. Das Metall in einem Regulus verhält sich also nicht gleichmässig, woher denn auch die Schwingungsdauer bei der Auflösung eines Stückes wechselt. — Die weiteren, bei 20° und 30° mit und ohne Wechsel der Säure ausgeführten Versuche, deren Resultate zum Theil in Tabellen, zum Theil in graphischen Darstellungen gegeben sind, zeigen, „dass . . . die Mittelwerthe aus einer so grossen Anzahl Wellen, dass die Ablesefehler unter 1 Proc. sinken, an demselben Stück Metall Unterschiede bis zu 10 Proc. aufweisen, wenn man Bestimmungen aus dem ganzen Verlauf der Auflösung verwendet“. — Versuche bei 25° zeigten eine Zunahme der Wellenlänge mit dem während der Lösung abnehmenden Säuretitel. Als durch Vergrösserung der Säuremenge dieser Umstand ausgeschaltet war, zeigte die Wellenlänge keine Tendenz mehr zum Steigen. Berechnungen dieser Versuche auf die erreichbare Genauigkeit ergaben, dass man mit demselben Metall nicht zu einer grösseren Genauigkeit der Wellenlänge als mit einem wahrscheinlichen Fehler von 2,1 Proc. gelangen kann. Zu ähnlichen Resultaten gelangte der Verf., als das Metall in gewissen Intervallen in frische Säure übertragen wurde.

Zum Schlusse der Arbeit wird noch eine grössere Anzahl von Versuchen beschrieben und berechnet, die dazu dienen sollen, festzustellen, mit welcher Genauigkeit vergleichende Versuche beobachtet und ausgewerthet werden können. Eine kurze referirende Wiedergabe dieses letzten Theiles der Arbeit erscheint aber nicht möglich, weil die Erörterungen sich eng an das Zahlen- und graphische Material anschliessen und ohne dieses nicht zu verstehen sind.

Kpl.

HARRY C. JONES and ARTHUR W. SMITH. Solution Tension of Zinc in Ethyl Alcohol. Amer. Chem. Journ. 23, 397—403, 1900. [Journ. Chem. Soc. 78, Abstr. 467, 1900 †.

Die Dissociation einer $\frac{1}{10}$ N-Zinkchloridlösung in Aethylalkohol betrug nach der Siedepunktmethode gemessen 6,5 Proc. — Zur Bestimmung der Lösungstension des Zinks in Aethylalkohol wurde die elektromotorische Kraft von Zn in alkoholischer Zinkchloridlösung gemessen, woraus sich die Lösungstension von Zink in Alkohol zu $2,7 \cdot 10^{-10}$ Atm. berechnet in ziemlich guter Uebereinstimmung mit dem früher ermittelten Werth $1,9 \cdot 10^{-10}$. Die Lösungstension des Zinks in Alkohol ist annähernd 10^{-8} Mal so gross wie in Wasser.

Kpl.

L. BRUNER und St. TOLLOCZKO. Ueber die Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper. ZS. f. phys. Chem. 35, 283—290, 1900 †.

Zur Messung der Auflösungsgeschwindigkeit wurden durch Giessen und Abschleifen hergestellte Platten in einem mit Wasser gefüllten Gefäß in sehr schnelle Rotation versetzt, und der Gehalt der entstehenden Lösung von Zeit zu Zeit bestimmt. Zur Untersuchung kamen Benzoesäure, Phenylelessigsäure, Phenylpropionsäure, Acetanilid und Gyps bei 25°, Benzoesäure und Gyps auch bei 35,0°. Die Auflösungsgeschwindigkeit folgte dem bereits von NOYES-

WHITNEY aufgestellten Gesetz: $\frac{dx}{dt} = K(C-x)$ [C = Concentra-

tion der gesättigten Lösung, x Concentration der Lösung zur Zeit t]. Hieraus erhält man durch Integration die Geschwindigkeitsconstante

pro 1 qcm Oberfläche: $D = \frac{1}{F \cdot t} \log \frac{C}{C-x}$. [F = Gesamtober-

fläche.] Diese D -Werthe zeigen in den verschiedenen Versuchsreihen gute Constanz. Sie sind aber nach Ansicht der Verff. nicht als Constanten der Lösungsreaction, sondern als Diffusionsconstanten zu betrachten, indem sich an der Oberfläche des sich lösenden Körpers stets eine dünne Schicht einer gesättigten Lösung befindet. Diese Auffassung wird durch verschiedene Argumente gestützt. Die ausgearbeitete Methode kann demnach zur schnellen Bestimmung von Diffusionsconstanten dienen. *Kpl.*

L. W. WINKLER. Löslichkeit des Broms in Wasser. Chem.-Ztg. 23, 687—689, 1899 †. [ZS. f. anal. Chem. 40, 174, 1901.

Es wurde zunächst bestimmt die Löslichkeit von flüssigem Brom in Wasser, für die sich die folgenden Mittelwerthe ergaben:

Temperatur	100 Gewthle. Wasser lösen	1 Gewthl. Brom löst sich in
0,00° C.	4,167 Gewthle. Brom	24,00 Gewthln. Wasser
10,34	3,740 " "	26,74 " "
19,96	3,578 " "	27,94 " "
30,17	3,437 " "	29,10 " "
40,03	3,446 " "	29,02 " "
49,85	3,522 " "	28,39 " "

Bedeutend weniger Brom — nämlich nur 2,359 Gewthle. in 100 Gewthln. Wasser — wird gelöst, wenn Bromhydrat vorhanden

ist. Die Flüssigkeit ist sodann als eine wässrige Lösung von Bromhydrat aufzufassen.

Der Verf. bestimmte auch im Temperaturintervall 0° bis 80° die Absorptionscoefficienten des Bromdampfes. Dieser folgt bei der Auflösung dem HENRY-DALTON'schen Gesetze. Die Mittelwerthe der Bestimmungen sind die folgenden:

Temperatur	Druck in Millimetern	Absorptions- coefficient
0,00° C.	56—13	60,53
9,94	89—16	35,22
20,46	138— 9	20,87
30,38	179—12	13,65
40,31	229—26	9,22
50,25	274—53	6,50
60,04	314—46	4,84
69,98	154—54	3,82
80,22	396—74	2,94

Aus diesen Werthen wird eine Tabelle berechnet, die den Absorptionscoefficienten von 2 zu 2 Grad angiebt. — Auch der Bromdampf gehorcht dem vom Verf. früher (ZS. f. phys. Chem. 11, 171, 1892) für zweiatomige Gase aufgestellten Gesetz:

$$\frac{\beta_0 - \beta_t}{\beta_0} = \frac{\mu_0 - \mu_t}{\mu_0} \frac{\sqrt[3]{m}}{k},$$

in dem β_0 resp. β_t die Absorptionscoefficienten des Gases bei 0° resp. bei t° sind, während μ_0 und μ_t die innere Reibung bei den entsprechenden Temperaturen und m das Moleculargewicht des Gases darstellen. Für Brom berechnet sich die Constante k zu 3,673, während sie früher aus Versuchen mit anderen Gasen zu 3,785 bestimmt war.

Kennt man die Löslichkeit von flüssigem Brom und den Absorptionscoefficienten des Dampfes, so kann man auch die Tension des flüssigen Broms berechnen.

Der Verf. nimmt an, dass flüssiges Brom als solches in Wasser sich überhaupt nicht löse, sondern, dass nur der Dampf löslich sei. Einen analogen Mechanismus beim Lösungsvorgange nimmt er auch für mehrere andere Körper (z. B. Jod) an. *Kpl.*

CHR. BOHR. Kulsyreens Opløselighed i alkohol mellem -67° og $+45^{\circ}$ C. In- og Evasionskoefficient ved 0° . Ofvers. ov. det Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Forhand. 1899, 601—614.

— — Die Löslichkeit der Kohlensäure in Alkohol zwischen -67° und $+45^{\circ}$ C. In- und Evasionscoefficient bei 0° . Ann. d. Phys. (4) 1, 244—256, 1900†.

Die Bestimmung der sich in Alkohol bei verschiedenen Temperaturen lösenden Kohlensäuremengen wurde nach zwei Methoden ausgeführt, die in ihren Resultaten befriedigend übereinstimmen. Nach der ersten Methode wurde eine gewisse Quantität Alkohol bei bestimmter Temperatur mit Kohlensäure gesättigt und dann wurde die aufgenommene Gasmenge analytisch festgestellt. Nach der zweiten Methode wurde — in einem besonderen in der Arbeit gezeichneten Apparat — der Alkohol bei bestimmter Temperatur mit Kohlensäure gesättigt, sodann auf eine niedrigere Temperatur abgekühlt und die Menge der hierbei aufgenommenen Kohlensäure gemessen. Aus den direct gewonnenen Versuchsdaten wurden durch Interpolation die folgenden Tabellen berechnet. Tabelle I bezieht sich auf 99 proc., Tabelle II auf 98,7 proc. Alkohol. α sind die Absorptionscoefficienten ohne Berücksichtigung der durch die Kohlensäureaufnahme veranlassten Volumenvermehrung; α_1 sind die unter Berücksichtigung dieser Thatsache corrigirten Absorptionscoefficienten:

Tabelle I:

$^{\circ}\text{C.} = -65$	-25	-20	-15	-10	-5	0	5
$\alpha = 38,41$	8,75	7,51	6,59	5,75	5,01	4,44	3,96
$\alpha_1 = 35,93$	8,61	7,41	6,51	5,69	4,96	4,40	3,93
$^{\circ}\text{C.} = 10$	15	20	25	30	35	40	45
$\alpha = 3,57$	3,25	2,98	2,76	2,57	2,41	2,20	2,01
$\alpha_1 = 3,55$	3,23	2,96	2,74	2,56	2,39	2,19	2,00

Tabelle II:

$^{\circ}\text{C.} = 0$	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-65	-67
$\alpha = 4,35$	5,43	7,25	9,97	14,25	21,28	31,25	39,89	44,07
$\alpha_1 = 4,31$	5,38	7,16	9,79	13,89	20,49	29,59	37,22	40,83

Evasions- und Invasionscoefficient wurden nach einer früher näher auseinandergesetzten Methode (Wied. Ann. 68, 500, 1899) ermittelt. Bei 0° ist der Evasionscoefficient (β), der Invasionscoefficient (γ) und der Absorptionscoefficient (α)

	β	γ	α
für Wasser	0,077	0,132	1,713
für Alkohol	0,524	2,375	4,532.

Kpl.

WILLIAM FRENCH and F. ASHWORTH. On the Solubility of some Gases in Water. Chem. News 81, 13, 1900 †.

Für die Bestimmung der Löslichkeit von Gasen in Flüssigkeiten, wo eine besondere Genauigkeit nicht erforderlich ist (Unterricht, Vorlesungsversuche), benutzen die Verf. das LUNGE'sche Nitrometer oder eine diesem ähnliche Combination von Büretten. — Die Gasmessbürette wird zuerst ganz mit Quecksilber gefüllt, dann saugt man eine bestimmte Menge Wasser und hierauf das Gas, dessen Löslichkeit bestimmt werden soll, ein, bringt bei gleichem Quecksilberniveau in das Niveauröhr eben so viel Wasser wie in die Bürette und schüttelt dann die letztere stark bis zur Volumencorrection. Nach den nothwendigen Reductionen kann man aus der Volumenabnahme des Gases leicht die Löslichkeit bestimmen. — Die Resultate stimmen bei wenig löslichen Gasen mit den bekannten genauen Zahlen gut überein. *Kpl.*

J. W. MALLET. Ueber die Löslichkeit von Ammoniak in Wasser bei Temperaturen unterhalb 0°. Amer. Chem. Journ. 19, 804—809 1897. ZS. f. phys. Chem. 36, 107—108.

Das Gas wurde in abgekühlte Ammoniakflüssigkeit bis zur Sättigung eingeleitet. Zur Bestimmung des Ammoniakgehaltes der Lösung wurden abgemessene Volumina in Wasser von 0° gebracht und mit Schwefelsäure titirt. Die folgende Tabelle giebt das Gewicht des in 1 g Wasser gelösten Ammoniaks (unter einem Druck von 743 bis 744,4 mm) an:

Temperatur	Gelöste Menge	Temperatur	Gelöste Menge
— 3,9°	0,947	— 25°	2,554
— 10	1,115	— 30	2,781
— 20	1,768	— 40	2,946

Die bei — 3,9° gelöste Menge entspricht fast genau derjenigen, die sich für Ammoniumhydroxyd berechnet. Der Werth für — 40° hat keine Bedeutung, da reines Ammoniak sich schon oberhalb dieser Temperatur verflüssigt. *Kpl.*

GEORGES CLAUDE. Sur l'extraction de l'oxygène de l'air par dissolution à basse température. C. R. 131, 447—450, 1900 †.

Um die bekannte Thatsache der verschiedenen Löslichkeit von Sauerstoff und Stickstoff zur technischen Gewinnung von reinem Sauerstoff resp. eines sauerstoffreichen Gasgemisches aus der Luft

auf physikalischem Wege verwertbar zu machen, ging der Verfasser von dem Gedanken aus, nicht Wasser, sondern ein anderes Lösungsmittel zu verwenden, welches einen grösseren Quotienten $\frac{\text{Löslichkeit von O}}{\text{Löslichkeit von N}}$ besitzt. Um die bei gewöhnlicher Temperatur in Folge hoher Dampfspannung — beispielsweise Alkohol — zu erwartenden Verluste zu verhüten, sollten sehr niedrige Temperaturen verwendet werden. Hierdurch wurde gleichzeitig auch eine Steigerung der Gesamtlöslichkeit erreicht und eventuell war eine günstige Verschiebung des Löslichkeitsverhältnisses zu erwarten.

Die Versuche wurden unter Anderem angestellt mit verschiedenen Alkoholen, Aethern, Aceton, Chloroform, Methyläther, Benzin, flüssigem Chlor etc. Für Methyläther ist bei -120° ein günstiges Löslichkeitsverhältniss (0,5) vorhanden; die Flüssigkeit ist aber nicht anwendbar, weil die Gesamtlöslichkeit der Gase nicht hinreichend gross ist. Für die anderen Flüssigkeiten, die gute Lösungsmittel sind, ergab sich, dass die Löslichkeit des Stickstoffs annähernd der Löslichkeit des Sauerstoffs gleich geworden war, so dass eine Anreicherung des gelösten Gases an O nicht stattfindet. Aus diesen Gründen wurden die Versuche, die technische Erfolge nicht versprachen, nicht weiter verfolgt. *Kpl.*

G. BODLÄNDER. Ueber die Löslichkeit der Erdalkalicarbonate in kohlenensäurehaltigem Wasser. ZS. f. phys. Chem. 35, 23—32, 1900 †. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 934.]

Aus den Daten für die Löslichkeit der Kohlensäure in Wasser, für die Leitfähigkeit dieser Lösungen, für die Dissociation des Wassers und für die Löslichkeit des Carbonates in reinem Wasser berechnete der Verf. die Löslichkeit von Calcium-, Baryum- und Magnesiumcarbonat in mit Kohlensäure bei verschiedenen Drucken gesättigtem Wasser. Die Ergebnisse schliessen sich gut an die direct bestimmten Werthe an. Bezüglich der Führung der Rechnung u. s. w. muss auf das Original verwiesen werden. *Kpl.*

EDMOND M. RICH. The Solubility of certain Lead-Glasses or Fritts used in the Preparation of Pottery Glazes. Chem. News 82, 230, 1900 †. Manch. Soc. 45, Nr. 2, 15 S., 1900. Nature 63, 98—99, 1900.

Die Löslichkeit von Bleigläsern und dergleichen in Salzsäure ist ausser von der chemischen Beschaffenheit auch von der angewandten Korngrösse abhängig. *Kpl.*

W. STORTENBEKER. Ueber die Löslichkeit von hydratisirten Mischkrystallen. III. ZS. f. phys. Chem. 34, 108—123, 1900 †.

Im Anschluss an frühere Untersuchungen [ZS. f. phys. Chem. 17, 643 (1895) und 22, 60 (1897)] werden nach früher beschriebene Methoden die Salzpaare Cadmium—Ferrosulfat und Magansulfat—Kupfersulfat untersucht. Für die Grenzwerte der Lücken in den Mischungsreihen werden wesentlich andere Zahlen gefunden, als RETGERS früher angegeben hatte. Die Resultate der Arbeit haben hauptsächlich für die Chemie Interesse und sollen deswegen hier nicht näher erörtert werden. *Kpl.*

CHARLES TOUREN. Solubilité d'un mélange de sels ayant un ion commun. C. R. 130, 908—911, 1900 †.

Die Löslichkeit eines Salzes in Wasser wird — wie NERNST (ZS. f. phys. Chem. 4, 372, 1889) theoretisch entwickelt hat — durch Zusatz eines anderen Salzes mit einem gleichen Ion herabgesetzt. Diese Theorie wurde für schwer lösliche Salze verificirt durch Untersuchungen von NERNST und von NOYES (ZS. f. phys. Chem. 6, 241, 1890). Der Verf. untersucht nun die gegenseitige Löslichkeitsbeeinflussung zweier Salze mit einem gemeinsamen Ion an leicht löslichen Körpern, und zwar wählt er hierfür das Nitratsilberchlorid und Bromid des Kaliums. Die vorliegende Arbeit erstreckt sich auf die Salzpaare KNO_3 — KCl und KNO_3 — KBr . Die Versuche wurden so ausgeführt, dass Lösungen mit wechselndem Gehalt des einen Salzes — bei constanter Temperatur natürlich — in Berührung gebracht wurden mit einem Ueberschuss des zweiten Salzes in fester Form. Nach Herstellung des Gleichgewichtes wurden dann die Lösungen analysirt. So wurden untersucht:

Löslichkeit von KNO_3 in Lösungen von KCl (Tab. I u. II)
 „ „ „ KCl „ „ „ KNO_3 (Tab. III u. IV)
 „ „ „ KNO_3 „ „ „ KBr (Tab. V u. VI)
 „ „ „ KBr „ „ „ KNO_3 (Tab. VII u. VIII).

Die folgenden Tabellen geben die Versuchsdaten:

I. (Temperatur 14,5° C.)

Gehalt der Lösung								
an KCl 0	0,182	0,424	0,880	1,778	2,204	2,635	3,17	
Gelöstes KNO_3 . . 2,228	2,172	2,057	1,830	1,576	1,515	1,423	1,35	

II. (Temperatur 25,2° C.)

Gehalt der Lösung							
an KCl 0	0,26	0,66	1,35	2,08	2,78	3,04	
Gelöstes KNO_3 . . 3,217	3,086	2,853	2,510	2,218	2,015	1,946	

III. (Temperatur 14,5° C.)

Gehalt der Lösung							
an KNO_3 . . . 0	0,204	0,318	0,615	0,818	0,910	1,176	1,220
Gelöstes KCl . . . 3,865	3,810	3,782	3,710	3,667	3,629	3,597	3,582

IV. (Temperatur 25,2° C.)

Gehalt der Lösung							
an KNO_3 . . . 0	0,136	0,318	0,902	1,212	1,397	1,805	
Gelöstes KCl . . . 4,18	4,11	4,07	3,93	3,85	3,81	3,70	

V. (Temperatur 14,5° C.)

Gehalt der Lösung							
an KBr 0	0,356	0,784	1,092	1,577	2,542	3,536	
Gelöstes KNO_3 . . 2,228	2,026	1,835	1,730	1,589	1,406	1,308	

VI. (Temperatur 25,2° C.)

Gehalt der Lösung							
an KBr 0	0,38	0,93	1,37	2,08	2,87	3,55	
Gelöstes KNO_3 . . 3,217	3,026	2,689	2,492	2,26	1,958	1,807	

VII. (Temperatur 14,5° C.)

Gehalt der Lösung				
an KNO_3 . . . 0	0,362	0,706	1,235	
Gelöstes KBr . . . 4,332	4,156	4,093	3,939	

VIII. (Temperatur 25,2° C.)

Gehalt der Lösung						
an KNO_3 . . . 0	0,131	0,527	0,721	1,09	1,170	1,504
Gelöstes KBr . . . 4,761	4,72	4,61	4,54	4,475	4,44	4,375

Man sieht aus diesen Tabellen, dass die Löslichkeit von KCl resp. KBr in Lösungen von KNO_3 mit steigendem Gehalte an dem letzteren abnimmt. Es trifft demnach die NERNST'sche Theorie der Löslichkeitsbeeinflussung auch für leicht lösliche Salze zu.

Bei der diagrammatischen Darstellung der Versuchsergebnisse erhält man — entsprechend den Tabellen II und IV — zwei Curven für das Salzpaar KNO_3 — KCl , die sich in einem Punkte schneiden. Dieser Punkt stellt die gleichzeitig an KNO_3 und KCl gesättigte Lösung dar. Entsprechende Curven erhält man für das Salzpaar KBr — KNO_3 . Die Löslichkeitscurve für KNO_3 in Kaliumbromidlösungen fällt mit der entsprechenden Curve für Chloridlösungen zusammen. Nun wird nach NERNST durch äquivalente Mengen gleich stark dissociirter Salze die Löslichkeit eines dritten Salzes — mit gleichem Ion — um gleiche Beträge herabgesetzt. Dieser Satz wird durch das erwähnte Zusammenfallen der Löslichkeitscurven auf für leicht lösliche Körper verificirt, andererseits wird dadurch nahe gelegt, dass äquivalente Lösungen von KCl und KBr auch bei starken Concentrationen gleich stark dissociirt sind. *Kpl.*

CHARLES TOUREN. Solubilité d'un mélange de sels ayant un ion commun. C. R. 130, 1252—1254, 1900 †.

Im Anschluss an frühere Versuche (vergl. vorst. Ref.) über die Löslichkeit von Gemischen zweier Salze mit einem gemeinsamen Ion wurden untersucht die Löslichkeiten von Kaliumchlorid in Bromkaliumlösungen (I) und von Kaliumbromid in Kaliumchloridlösungen (II). Die Versuchszahlen (bei 25,2° C.) sind in den folgenden zwei Tabellen enthalten, und zwar bedeuten die Zahlen Grammole pro Liter:

I.								
Bromidgehalt	0	0,49	0,85	1,31	1,78	2,25	2,69	
Gelöstes Chlorid	4,18	3,85	3,58	3,19	2,91	2,58	2,33	

II.								
Chloridgehalt	0	0,67	0,81	1,35	1,48	1,61	1,70	2,46
Gelöstes Bromid	4,761	4,22	4,15	3,70	3,54	3,42	3,34	2,50

Stellt man diese Resultate im Diagramm dar (Abscisse = Anzahl der in der Lösung enthaltenen Chloridmole, Ordinate = Anzahl der Bromidmole), so erhält man aus den Zahlen der beiden Tabellen einen Curvenzug und nicht zwei sich schneidende Curven, wie bei den Lösungen KNO_3 — KBr resp. KNO_3 — KCl (l. c.). Der Verf. führt diese Erscheinung auf die Isomorphie von KCl und KBr zurück. Man hat es in Folge dessen nie mit einer gleichzeitig gesättigten Lösung zu thun, weil man nur eine feste Phase hat, nämlich eine isomorphe Mischung variabler Zusammensetzung von KCl und KBr .

Das System von fester Phase, Lösung und Dampf hat bei gegebener Temperatur noch eine Freiheit. Kpl.

CHARLES TOUREN. Solubilité d'un mélange de sels ayant un ion commun. C. R. 131, 259—261, 1900 †.

Der Verf. setzt seine Versuche über die Löslichkeitsbeeinflussung gleichioniger Salze (vgl. die vorstehenden Referate) fort, indem er zunächst die Löslichkeit von Kaliumnitrat in Kaliumcarbonatlösungen studirt. Die erhaltenen Zahlen sind:

Bei 25,2°:								
Gehalt der Lösung an Carbonat . .	0	0,59	1,35	2,10	2,70	3,30	3,90	4,50
Zahl der K-Ionen des Carbonates . .	0	1,18	2,70	4,20	5,40	6,60	7,80	9,00
„ „ „ „ Nitrates . .	3,217	2,62	1,97	1,46	1,14	0,82	0,50	0,18
Bei 14,5°:								
Gehalt der Lösung an Carbonat . .	0	0,48	1,25	2,58	3,94	5,30	6,66	8,02
Zahl der K-Ionen des Carbonates . .	0	0,96	2,50	5,16	7,88	10,60	13,32	16,04
„ „ „ „ Nitrates . .	2,228	1,85	1,39	0,86	0,44	0,02		

Stellt man diese Versuchsergebnisse in Form einer Curve dar, indem man die Anzahl der Mole K_2CO_3 (Zeile 1 der Tabelle) als Abscissen, die Anzahl der Mole Nitrat als Ordinaten aufträgt, so erhält man eine Curve, die durchaus abweicht von den bei den Salzpaaren $KCl-KNO_3$ resp. $KBr-KNO_3$ erhaltenen Curven. Dies ist ganz erklärlich, weil das Kaliumcarbonat sich in $2\bar{K}$ und \bar{CO}_3 spaltet. Es kommen also — bei Annahme vollständiger Dissociation — doppelt so viele Kaliumionen in Betracht, als Carbonatmole vorhanden sind, also die in Zeile 2 angegebenen Zahlen. Benutzt man diese letzteren als Abscissen, so erhält man eine Curve, die für mittlere Concentrationen mit der bei $KCl-KNO_3$ erhaltenen zusammenfällt, bei höheren Concentrationen aber unterhalb derselben liegt; hieraus ist auf unvollständige Dissociation resp. Dissociation in K und KCO_3 bei hohen Concentrationen zu schliessen. — Die Löslichkeit des Systems $K_2CO_3-KNO_3$ ist wie gewöhnlich durch zwei Curven charakterisirt, die sich in dem Punkte schneiden, wo die beiden festen Körper mit Lösung und Dampf im Gleichgewichte sind. Die Lösung enthält hier 4,56 Mole K_2CO_3 und 0,54 Mole KNO_3 .

Es wurde noch untersucht die Löslichkeit von KNO_3 in einer mit Kohlensäure gesättigten Kaliumbicarbonatlösung; die folgenden Zahlen wurden gefunden:

Bei 14,5°:					
Gehalt der Lösung an $KHCO_3$	0	0,39	0,76	1,16	1,55
„ „ „ „ KNO_3	2,33	2,17	2,03	1,92	1,81
Bei 25,2°:					
Gehalt der Lösung an $KHCO_3$	0	0,89	1,33	1,91	—
„ „ „ „ KNO_3	3,28	2,84	2,65	2,45	—

Die aus diesen Werthen sich ergebende Curve liegt unterhalb der Curve für das System $KCl-KNO_3$. Die theoretische Discussion wird unmöglich gemacht durch die unvollkommene Kenntniss der Menge der in der Lösung vorhandenen Ionen. *Kpl.*

J. G. MACGREGOR. On the depression of the freezing-point in aqueous solutions of electrolytes. Trans. Roy. Soc. Canada 6, 3—19, 1900 †.

Bereits früher hat der Verf. eine Formel für die physikalischen Eigenschaften von Lösungen abgeleitet, welche lautet:

$$P = P_w + k(1 - \alpha)n + \lambda \alpha n.$$

(P ist der numerische Werth der betreffenden physikalischen Eigenschaft, P_w ist der entsprechende Werth für reines Wasser, α ist der

Dissociationsgrad des gelösten Körpers, n ist dessen Concentration k und l sind Constante.)

In der vorliegenden Arbeit wird die Brauchbarkeit dieser Formel für die Gefrierpunktserniedrigung (δ) geprüft, für welche sie die Gestalt annimmt $\delta = k(1 - \alpha) + l\alpha$. Gemessen wurde die Gefrierpunktserniedrigung in Lösungen von KCl, NaCl, Na₂SO₄, K₂SO₄, H₂SO₄ und HCl. Zur Bestimmung des Dissociationsgrades wurden Leitfähigkeitsmessungen benutzt. Im Allgemeinen besteht gute Uebereinstimmung der berechneten mit den gefundenen Werthen. Das Gleiche gilt auch für gemischte Lösungen der genannten Körper, für die eine der obigen analoge Formel geprüft wurde. — Aus den Constanten k und l kann man die „moleculare Gefrierpunktserniedrigung“, welche durch nicht dissociirte Molekel und durch Ionen bewirkt wird, leicht berechnen. Nach den vorliegenden Zahlen stimmen die beiden Werthe (im Mittel 1,895 und 1,850) nicht überein, wie man bisher — auch aus theoretischen Gründen — anzunehmen gewohnt war. Der Verfasser lässt die Frage offen, ob „Ionen“ andere Gefrierpunktserniedrigungen geben als „nicht dissociirte Molekel“. Er hält jedenfalls den für „Ionen“ gefundenen Werth (1,850) für sicherer; dieser stimmt auch gut überein mit den bisher an Nichtelektrolyten ermittelten Werthen für die moleculare Gefrierpunktserniedrigung des Wassers. *Kpl.*

CHARLES M. PASEA. On the relative bulk of weak aqueous solutions of certain sulfates and their constituent water. Trans. Roy. Soc. Canada 6, 27—35, 1900 †.

Der Verf. bestimmt die specifischen Volumina ziemlich verdünnter Lösungen von Na₂SO₄, CdSO₄, MnSO₄ und FeSO₄, um zu constatiren, bei welchen Salzen Contraction stattfindet; es ergibt sich aus einem Vergleiche mit älteren Messungen, dass im Wesentlichen die zweiwerthigen Metalle diese Erscheinung zeigen während sie bei einwerthigen Metallen nicht auftritt. Dreiwerthige Metalle verhalten sich verschieden. *Kpl.*

F. G. COTTRELL. On the solubility of manganous sulphate. The Journ. of Phys. Chem. 4, 637—656, 1900 †.

Bestimmt wurden die Löslichkeits- und Stabilitätsverhältnisse der Hydrate mit 1, 4, 5 und 7 Molen Wasser von -10° bis $+10^{\circ}$ C. im Gegensatz zu LINEBARGER's Angaben (Amer. Chem. Journ. 15, 225, 1893) fand der Verfasser durchaus normale Verhältnisse. Der wesentliche Inhalt der Arbeit hat nur chemisches Interesse. *Kpl.*

R. DIETZ, R. FUNK, J. v. WROCHEM und F. MYLIUS. Ueber die Löslichkeit einiger Salze in Wasser. Wiss. Abhandl. d. Phys.-Techn. Reichsanst. 3, 425—477, 1900.

F. MYLIUS und R. FUNK. Ueber die Natriumsalze der Chromsäure. Studien über die Löslichkeit der Salze IV. Ber. d. chem. Ges. 33, 3686—3689, 1900.

F. MYLIUS u. J. v. WROCHEM. Ueber das Calciumchromat. Studien über die Löslichkeit der Salze V. Ber. d. chem. Ges. 33, 3689—3696, 1900.

Die an erster Stelle genannte Publication umfasst folgende Einzelarbeiten:

1. Die Halogensalze von Zink und Cadmium von R. DIETZ.
2. Die Nitrate der Zink- und Eisengruppe von R. FUNK.
3. Das Cadmiumsulfat von F. MYLIUS u. R. FUNK.
4. Das Magnesium- und Calciumjodat von F. MYLIUS und R. FUNK.
5. Die Natriumsalze der Chromsäure von F. MYLIUS und R. FUNK.
6. Das Calciumchromat von F. MYLIUS u. J. v. WROCHEM.

Ueber den Inhalt der ersten vier Mittheilungen ist schon früher berichtet worden (diese Ber. 53 [1], 501—502, 1897; 55 [1], 595—596, 603—605, 1899).

5. Die Natriumsalze der Chromsäure.

Die Chromsäure zeichnet sich vor anderen Säuren durch die Mannichfaltigkeit ihrer Sättigungsstufen aus, welche, so weit die Natronsalze in Frage kommen, an der Hand von Löslichkeitsversuchen eingehend studirt werden. Die Natriumchromate sind vielfach den Natriumsulfaten analog zusammengesetzt und sind diesen dann isomorph, z. B. $\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$ dem Glaubersalz. Die Analogie beider Salzreihen wird aber häufig durch die Verschiedenheit im Krystallwassergehalt gestört, welche der Isomorphie entgegenwirkt; die angestrebte Vergleichung beider Salzreihen konnte daher nur in beschränkter Weise durchgeführt werden.

Neben dem bekannten Mono-, Di- und Trichromat wurden als äusserste Sättigungsstufen neu aufgefunden das vierfach saure Chromat, $\text{Na}_2\text{Cr}_4\text{O}_{13} + 4\text{H}_2\text{O}$, und das basische Halbchromat, $\text{Na}_4\text{CrO}_3 + 13\text{H}_2\text{O}$, in denen der Natrongehalt um den achtfachen Betrag wechselt. Beide Salze sind gegen Wasser beständig und erfahren bei etwa 50° durch einen Schmelzprocess Zersetzung; hierbei sondert das erstere Salz neutrales Chromat (Na_2CrO_4), das letztere freie Chromsäure (CrO_3) ab.

Die Löslichkeit dieser Natriumchromate wird von 0° bis 100° eingehend verfolgt, ohne dass bestimmte Regelmässigkeiten zu Tage treten. Die Löslichkeit nimmt in jedem Falle mit der Temperatur zu.

Von den Sättigungsproducten der Chromsäure mit Natron ist das normale Salz am wenigsten löslich. In seinen Modificationen als Dekahydrat, $\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$, und als Anhydrid, Na_2CrO_4 , verhält es sich dem Natriumsulfat ähnlich. Während aber bei diesem der Uebergang beider Modificationen unvermittelt erfolgt, tritt bei dem Natriumchromat noch das krystallisirte Tetrahydrat, $\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$, auf, dessen Löslichkeitscurve von 20° bis 65° als eine Brücke die Curve der beiden anderen Formen verbindet. Als Löslichkeit bei 18° ergaben die verschiedenen Natriumchromate folgende Werthe, denen auch diejenigen der freien Chromsäure und des freien Natrons beigelegt sind:

	Salzform	Spec. Gewicht der Lösung	Procentgehalt an Anhydrid	Mol. Wasser auf 1 Mol. Salz	Mol. Salz auf 100 Mol. Wasser
Chromtrioxyd	CrO_3	1,705	62,45	3,34	29,91
Natriumtetrachromat.	$\text{Na}_2\text{Cr}_4\text{O}_{18} + 4\text{H}_2\text{O}$	1,928	74,60	8,87	11,27
Natriumtrichromat. .	$\text{Na}_2\text{Cr}_3\text{O}_{16} + \text{H}_2\text{O}$	2,059	80,60	4,87	20,56
Natriumdichromat. .	$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{H}_2\text{O}$	1,745	63,92	8,22	12,16
Natriummonochromat	$\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$	1,432	40,10	13,47	7,43
Natriumhemichromat	$\frac{1}{2}(\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 13\text{H}_2\text{O})$	1,446	37,50	10,38	9,63
Natriumoxyd	$\text{Na}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$	1,539	39,52	5,30	18,90

Die hier angenommenen Salzmoecüle entsprechen gleichen Mengen Natrium und sind in diesem Sinne mit einander vergleichbar. Die hypothetische Chromsäure selbst, H_2CrO_4 , welche MORSSAN isolirt zu haben glaubte, existirt nicht; bei allen Versuchen, sie abzuscheiden, erhält man stets das Anhydrid, CrO_3 .

6. Das Calciumchromat.

Obwohl die Sättigung von Chromsäure durch Kalk eine ganze Reihe saurer oder basischer Producte ergibt, beschäftigt sich die Mittheilung vorzugsweise mit dem normalen Salze CaCrO_4 . Ueber die Löslichkeit dieses Salzes lagen in der Litteratur die widersprechendsten Angaben vor. Experimentell wird nachgewiesen, dass die Löslichkeit je nach den festen Modificationen in weiten Grenzen wechseln kann.

Einerseits lässt sich eine (übersättigte) Lösung von über 20 Proc. Gehalt herstellen, andererseits giebt es Salzformen, welche fast unlöslich erscheinen.

Durch eingehende Verfolgung der Krystallisationsverhältnisse wurden fünf Salzmodificationen festgestellt, welchen bei 18° die folgende Löslichkeit zukommt:

1. α -Dihydrat, $\text{CaCrO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$, monoklin,
2. β -Dihydrat, $\text{CaCrO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$, rhombisch,
3. Monohydrat, $\text{CaCrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, rhombisch,
4. Hemihydrat, $\text{CaCrO}_4 + \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$, rhombisch,
5. Anhydrid, CaCrO_4 .

	Salzform	Spec. Gew. der gesättigten Lösung	Gewichts- procente CaCrO_4	Mol. Wasser auf 1 Mol. Salz	Mol. Salz auf 100 Mol. Wasser
1.	α -Dihydrat	1,149	14,3	51,9	1,93
2.	β -Dihydrat	1,105	10,3	75,2	1,33
3.	Monohydrat	1,096	9,6	81,6	1,22
4.	Hemihydrat	1,044	4,4	193	0,51
5.	Anhydrid	1,023	2,3	370	0,27

1 und 2 sind bei mittlerer Temperatur als instabil zu betrachten, das Monohydrat 3 verhält sich diesen gegenüber von 12° bis über 100° stabil. Seine Löslichkeit nimmt mit steigender Temperatur stark ab.

Die Salzformen 4 und 5 haben eine geringere, mit der Temperaturzunahme noch steiler abfallende Löslichkeit.

Die ersten drei Salzformen haben die Fähigkeit, unter Wasserverlust in das Anhydrid überzugehen; bei dem Monohydrat erfolgt dieser Uebergang aber schwierig, und merklich erst oberhalb 35°; unterhalb dieser Temperatur erscheinen beide Verbindungen gleich beständig.

Uebersättigte Lösungen lassen von 35° ab anhydrische Pseudomorphosen des monoklinen Dihydrates 1 auftreten.

Bei dem Hemihydrat 4 und mehr noch bei dem Anhydrid 5 findet die Sättigung der Lösung bei niedriger Temperatur ausserordentlich langsam statt, ohne dass die Umwandlung des Bodenkörpers in einen höheren Hydratzustand erfolgt. Es kommt also nicht zur Kreuzung der Curven.

Die Verff. sind der Ansicht, dass in dem anhydrischen Calciumchromat eine zusammengesetzte Verbindung vorliegt und dass dem Atomcomplex CaCrO_4 nur der Werth eines Radicals zukommt, welches mit Wasser Hydrate, ohne Wasser polymere Modificationen zu bilden im Stande ist.

Für die Dihydrate wird das Schema $\text{Cr} \begin{Bmatrix} \text{O} \\ \text{O} \\ (\text{OH})_4 \end{Bmatrix} \text{Ca}$ empfohlen, welches veranschaulichen soll, in welcher Weise das Krystallwasser dem Salzmoecül eingefügt ist.

Das Calciumchromat ist insofern mit dem Calciumsulfat in Parallele zu setzen, als beide Salze einander isomorph sind; hinsichtlich des α -Dihydrates, $\text{CaCrO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, und des Gypses, $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, wird dies festgestellt. Ebenso ist beiden Salzen ein Hemihydrat und ein Anhydrid gemeinsam. Für die übrigen Formen des Chromates sind bei dem Sulfate noch keine Analoga bekannt.

Obwohl auch in den Löslichkeitscurven beider Salze eine Aehnlichkeit nicht zu verkennen ist, fehlt die Analogie hinsichtlich der Beziehung der Salzformen zu einander, denn während das gyps-förmige α -Dihydrat des Calciumchromates die labilste Modification darstellt, gilt der Gyps selbst, $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, als die stabilste Form des Calciumsulfates. Das Erhärten mit Wasser, welches den gebrannten Gyps charakterisirt, ist bei dem Calciumchromat nicht zu beobachten. Dieses Salz verhält sich in der wasserfreien Form vielmehr indifferent zum Wasser und erinnert an den todtgebrannten Gyps, welcher noch der näheren Untersuchung bedarf. *Mylius.*

ROBERT FUNK. Ueber die Natriumsalze einiger, der Schwefelsäure analoger zweibasischer Säuren. Studien über die Löslichkeit der Salze VI. Ber. d. chem. Ges. 33, 3696—3703, 1901 †.

Untersucht wurden Selenat, Tellurat, Molybdat und Wolframat, welche interessante Analogien mit dem Sulfat zeigen. Das umfangreiche Zahlenmaterial ist in Tabellen mit einer Curventafel niedergelegt. Da der wesentliche Inhalt dieser Arbeit dem Gebiete der Chemie angehört, so muss hier auf das Original verwiesen werden.

Kpl.

G. BRUNI und P. BERTI. Sulle proprietà dell' ipoazotide come solvente. Rend. Lincei (5) 9 [1], 321—326, 1900 †.

Zu den in der letzten Zeit als Lösungsmittel für Elektrolyte benutzten anorganischen Substanzen (NH_3 , SO_2 , SbCl_3) fügen die

Verff. das Stickstofftetroxyd, N_2O_4 (Hypoazotid). (Siedepunkt etwa 26° , Schmelzpunkt $-10,95^\circ$.) RAMSAY hatte es für wenige Substanzen (Chloroform, Chlorbenzol, Stickstofftrioxyd) benutzt und aus den Versuchen mit den ersten beiden Stoffen die moleculare Gefrierpunktserniedrigung zu 41 gefunden; aus der latenten Schmelzwärme ergibt sich ein ähnlicher Werth. Die Anzahl der Elektrolyte, welche in dem Lösungsmittel löslich sind, ohne mit ihm zu reagiren, ist gering. Die Verff. verwenden Salpetersäure, Buttersäure, Essigsäure, Trichloressigsäure, Pikrinsäure, Nitromethan und Nitroäthan. Die letzten drei Substanzen geben fast normale Werthe für das Moleculargewicht, die Salpetersäure etwas zu hohe Werthe (87 statt 63), ähnlich die Trichloressigsäure (275 statt 164); die beiden schwachen organischen Säuren geben Werthe, die zwei- bis dreimal grösser als die theoretischen sind (186 statt 60 und 213 statt 80). Das Lösungsmittel ionisirt also nicht, associirt aber stärker als irgend eine bekannte andere Substanz. Lösungen von Pikrin- und Trichloressigsäure in Stickstofftetroxyd zeigen keine Spur von elektrischem Leitvermögen. Die Dielektricitätsconstante des Lösungsmittels ist nicht bekannt; die NERNST'sche Theorie (Parallelismus zwischen Ionisationsvermögen und Dielektricitätsconstante) lässt sich also nicht nachprüfen. Das Stickstofftetroxyd enthält viel Sauerstoff; der Stickstoff ist ungesättigt oder doppelt an den Stickstoff gebunden. Die Substanz müsste also nach BRÜHL's Theorie ein sehr hohes Ionisationsvermögen zeigen. Dasselbe würde folgen, wenn man die Substanz als Polymerisationsproduct von NO_2 auffasst. Die BRÜHL'sche Theorie befindet sich also mit den Erfahrungen im directen Widerspruch.

W. A. R.

- J. H. VAN 'T HOFF und E. F. ARMSTRONG. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XVIII. Gyps und Anhydrit. 1. Das Halbbhydrat von schwefelsaurem Kalk, $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$. Berl. Ber. 1900, 557—576 †.

Es wurde zunächst die Abhängigkeit der Maximalkrystallwassertension des Gypses ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) von der Temperatur ermittelt. Der Siedepunkt der Substanz (Tension = Atmosphärendruck) liegt bei $101,45^\circ$. Der Schmelzpunkt (Umwandlung in $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$) liegt bei 107° . — Eine thermodynamisch abgeleitete Formel gestattet die Tensionscurve von 0° bis 110° zu construiren. Die Umwandlungstemperatur kann durch Chlornatriumlösung auf 77° , durch Magnesiumchlorid auf 11° herabgedrückt werden.

Kpl.

J. H. VAN 'T HOEF und H. VON EULER-CHELPIN. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XIX. Die Maximaltensionen der Lösungen von den Chloriden und Sulfaten des Magnesiums und Kaliums bei gleichzeitiger Sättigung von Chlor-natrium bei 25° und das Auftreten von Kainit bei dieser Temperatur. Berl. Ber. 1900, 1017—1022 †.

Nach der Angabe der Versuchsdaten wird die Beziehung zwischen Tension und Krystallisationsgang der angegebenen Lösungen erörtert. Es folgt ein Vergleich der hier gemessenen Dampfspannungen mit den Tensionen der Lösungen von Chloriden und Sulfaten des Magnesiums und Kaliums ohne Natriumchloridzusatz. Es wurde festgestellt, dass Kainit ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) schon bei 25° auftritt. Kpl.

J. H. VAN 'T HOFF u. HAROLD A. WILSON. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XX. Die Bildung von Syngenit bei 25°. Berl. Ber. 1900, 1142—1149 †.

Zuerst wird behandelt die Darstellung von Syngenit [$\text{CaK}_2(\text{SO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$] und sein Verhalten bei Berührung mit Wasser; es folgt eine Besprechung der Bildungsverhältnisse des Syngenits in magnesiumfreien und magnesiumhaltigen Lösungen, welche aber nur an Hand der Diagramme und Versuchsdaten dargestellt werden kann. Kpl.

W. NERNST. Zur Frage nach der Hydratisation gelöster Substanzen I. Gött. Nachr. Math.-Phys. Classe 1900, 68—69 †.

H. LOTMAR. Zur Frage nach der Hydratisation gelöster Substanzen II. Gött. Nachr. Math.-Phys. Classe 1900, 70—85 †.

C. C. GARBAED und E. OPFERMANN. Zur Frage nach der Hydratisation gelöster Substanzen III. Gött. Nachr. Math.-Phys. Classe 1900, 86—89 †.

Um die Frage zu entscheiden, ob ein in Wasser gelöster Stoff hydratisirt sei oder nicht, geht NERNST von dem Gedanken aus, dass im Falle der Hydratisation bei einer Verschiebung des Stoffes auch das Hydratwasser sich mit demselben verschieben müsse. Wenn nun noch ein zweiter Körper — der Indicator — gelöst ist, dessen Concentration überall gleichförmig ist, so muss bei der erwähnten Verschiebung — unter Voraussetzung einer Hydratisation — eine Concentrationsänderung des Indicators stattfinden.

Zur Prüfung dieser Erwägung untersuchte LOTMAR die Diffusionsvorgänge, die stattfinden, wenn Borsäure, Buttersäure, Silbernitrat und Essigsäure in ein „Lösungsmittel“ diffundiren, das in Bezug auf den Indicator (AgNO_3 für Borsäure, Buttersäure und Essigsäure; Propionsäure für Silbernitrat) von gleicher Concentration ist, wie die „Lösung“. Die Versuchsergebnisse werden dadurch getrübt, dass bei der Diffusion auch in die „Lösung“ Wasser aus dem „Lösungsmittel“ eintritt. Es ergibt sich, dass diese Diffusion des Wassers in die „Lösung“ meistens beträchtlicher ist als die eventuell stattfindende entgegengesetzt gerichtete Diffusion von Hydratwasser mit dem gelösten Körper. Wenn also eine Hydratation stattfindet, so ist dieselbe jedenfalls sehr gering. Zu ähnlichen, aber noch weniger bestimmten Resultaten kamen GARRARD und OPFERMANN bei der Untersuchung der Ueberführung starker Säuren (HCl , HBr , HNO_3 , H_2SO_4) in Gegenwart von Borsäure (als Indicator), wo gleichfalls die Concentration des Indicators sich ändern muss, wenn mit den Ionen „Hydratwasser“ wandert. — Bezüglich der Versuchsanordnung und der näheren Discussion der Versuche muss auf das Original verwiesen werden. *Kpl.*

F. KOHLRAUSCH. Ueber die durch die Zeit oder durch das Licht bewirkte Hydrolyse einiger Chlorverbindungen von Platin, Gold und Zinn. *ZS. f. phys. Chem.* 33, 257—279, 1900 f.

An Lösungen von Platintetrachlorid ($\text{PtCl}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$) wurde beobachtet, dass das Leitvermögen mit der Zeit zunahm, und zwar erwies sich diese Erscheinung verursacht durch eine durch das Licht hervorgerufene Hydrolyse. In der vorliegenden Arbeit werden nun diese hydrolytischen Erscheinungen näher verfolgt und die Untersuchungen auf andere Chlorverbindungen des Platins, Goldes und Zinns ausgedehnt. Ganz allgemein ergab sich, dass eine durch das Licht bewirkte Hydrolyse nur bei den Platinverbindungen stattfindet. Eine Lösung von $\text{PtCl}_4\text{H}_2\text{O}$ zeigt auch im Dunkeln eine zeitlich fortschreitende Zunahme der Leitfähigkeit, die mit der Concentration der Lösung veränderlich ist, wobei sich aber für diese Veränderlichkeit keine Gesetzmässigkeit feststellen liess. Wesentlich kommt für diese Hydrolyse im Dunkeln eine katalytische Wirkung der Platinelektroden in Betracht, so dass nach der Ansicht des Verf. ohne diese vielleicht eine Hydrolyse gar nicht stattfindet. — Unter dem Einflusse des Lichtes — besonders directen Sonnenlichtes — wird die Hydrolyse der Lösungen von Platintetrachlorid

sehr stark, wie sich aus der Verfolgung der Leitfähigkeit bei periodischer Belichtung sehr gut verfolgen liess. Die Hydrolyse erreicht für jede Concentration ein Maximum, nimmt aber noch zu, wenn man weiter verdünnt. Bei der Untersuchung der Einwirkung von Licht verschiedener Färbung zeigte sich, dass die brechbareren Strahlen den Hauptantheil an der Hydrolyse haben. Bei der geschilderten Veränderung der Lösungen geht die Farbe derselben von Gelb in Orange über. Die verdünntesten Lösungen zeigten im reflectirten Lichte nach längerer Belichtung schwache Opalescenz, die der Verfasser auf eine Abscheidung ultramikroskopischer fester Theilchen [vielleicht $\text{Pt}(\text{OH})_4$] zurückführt. Fluorescenz der Lösungen war nicht feststellbar.

Bei der Untersuchung der Platinchlorwasserstoffsäure (H_2PtCl_6) zeigte sich, dass Lösungen, die concentrirter als 0,1 normal sind, vom Licht nicht beeinflusst werden; verdünntere Lösungen werden leicht — und zwar zunehmend mit der Verdünnung — hydrolysiert. — Aus den Gesamtresultaten ist zu folgern, dass $\text{PtCl}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ im nichthydrolysirten Zustande eine mässig dissociirte einbasische Säure ist. H_2PtCl_6 leitet wie eine starke Säure; ihre Leitfähigkeitscurve ähnelt denen von Tetrathionsäure und Unterschwefelsäure.

Lösungen von $\text{AuCl}_3 \cdot \text{OH}_2$ zeigten zeitlich verlaufende Hydrolyse, die wesentlich durch katalytische Wirkung des Platinmohrs der Elektroden im Leitfähigkeitsgefäss bedingt wurde. Das Licht spielt dabei keine Rolle. Lösungen von HAuCl_4 zeigten dagegen keine zeitliche Hydrolyse. Die zeitlich verlaufende Hydrolyse von Lösungen des Zinntetrachlorids (SnCl_4) ist durch die Bestimmung der Leitfähigkeit sehr deutlich verfolgbar. Das Licht spielt bei derselben keine Rolle. Die Gesetzmässigkeit des zeitlichen Verlaufes konnte allgemein nicht durch Formeln dargestellt werden. Die erhaltenen Resultate sind in einer Tabelle und einer Curventafel dargestellt. Auch die beim Erwärmen der Zinnchloridlösungen eintretenden Erscheinungen wurden untersucht; die Gleichgewichte stellen sich dabei wesentlich schneller ein.

Der Verf. giebt zum Schluss einige Temperaturcoefficienten der Hydrolyse der oben erwähnten Körper. *Kpl.*

LUDWIK BRUNER. Ueber die Hydrolyse der Salzlösungen. ZS. f. phys. Chem. 32, 133—136, 1900 †.

Zur Bestimmung der Hydrolyse von verschiedenen Salzen wurde die optische Methode der Zuckerinversion benutzt und zwar bei 40°C. Aus der Formel

$$K = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$$

bestimmte der Verf. die Geschwindigkeitsconstante und aus dieser berechnete er die Concentration der Wasserstoffionen und damit den Grad der hydrolytischen Dissociation. — Untersucht wurden 23 Chloride, 10 Nitrate und 3 Sulfate. Es ergab sich, dass die Chloride der vierwerthigen Elemente (Sn, Zr) am stärksten hydrolytisch zersetzt sind; sodann folgen die Salze von Fe, Al, U und Be, die auch noch bei relativ geringen Verdünnungen starke hydrolytische Spaltung zeigen. Für NH_4Cl , KCl , LiCl , MnCl_2 , CoCl_2 , CeCl_3 , ErCl_3 , AgNO_3 , $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ und $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ dagegen ist die Hydrolyse nicht mehr nachweisbar; auch für BaCl_2 , SrCl_2 , CaCl_2 und MgCl_2 lässt sie sich nicht mehr mit Sicherheit constatiren. — Bei Uran, Aluminium und Berylliumsalzen zeigen die Chloride die stärkste hydrolytische Zersetzung, dann folgen die Nitrate und schliesslich die Sulfate. Im Allgemeinen sind die Resultate des Verf. in Uebereinstimmung mit den Untersuchungen von LEY (ZS. f. phys. Chem. 30, 193 ff., 1899). Kpl.

TH. MADSEN. Versuche über die Abhängigkeit der Hydrolyse von der Temperatur. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 57, 803—820, 1900. [Beibl. 24, 1228—1230 †.]

Gemessen wurden die Temperaturcoëfficienten der Hydrolyse von Kaliumcyanid und der Natriumverbindungen von Saccharose, Dextrose und Lävulose durch Bestimmung der Verseifungsgeschwindigkeit von Aethylacetat. Als Hilfsmessung war erforderlich die Feststellung der Verseifungsgeschwindigkeit äquivalenter Mengen von Natronhydrat und Aethylacetat bei 10° und 40° . — KCN ist bei $10,3^\circ$ zu 1,48 Proc. hydrolysiert, bei $25,05^\circ$ zu 1,73, bei $41,8^\circ$ zu 1,98 Proc. und bei $42,5^\circ$ zu 2,11 Proc.

Zum Schlusse wird aus den Geschwindigkeitsconstanten nach der VAN 'T HOFF'schen Formel

$$\frac{d \log_e K}{dt} = \frac{W}{1,98 T^2}$$

die Neutralisationswärme W berechnet.

Nach der Ansicht des Verf. ist aber diese letztere Grösse kein Maass für die Stärke einer Säure. Kpl.

G. S. NEWTH. Note on Partially Miscible Aqueous Inorganic Solutions. Journ. Chem. Soc. 77, 775—778, 1900 †.

Es wurde beobachtet, dass beim Zusammenbringen einer gesättigten Kaliumcarbonatlösung (57,2 g K_2CO_3 in 100 cm³) mit concentrirter Ammoniaklösung (spec. Gew. = 0,885) sich zwei nicht mischende Schichten bildeten; die untere ist mit Ammoniak gesättigte Kaliumcarbonatlösung, die obere mit Kaliumcarbonat gesättigte Ammoniaklösung. Steigerung der Temperatur erhöht die gegenseitige Löslichkeit, wie aus entsprechenden Tabellen und Curven hervorgeht. Bei den oben erwähnten Concentrationsverhältnissen findet vollständige Mischung bei 43° C. statt. Durch Zusatz von Wasser wird diese kritische Mischungstemperatur stark herabgedrückt, und zwar durch 6,9 Proc. Wasser (der gesammten Flüssigkeitsmenge) auf 25° C., durch 12,9 Proc. auf 10° C. und durch 18,1 Proc. auf 0° C. — Durch Auflösen von Kaliumcarbonat in Ammoniaklösung im geschlossenen Rohr könnte eine wasserärmere Lösung hergestellt werden als die oben erwähnte, für die die kritische Mischungstemperatur erst bei 60° C. lag. — Es gelang nicht, noch andere anorganische Flüssigkeiten zu finden, bei denen Schichtbildung auftrat. — In einer Nachschrift wird mitgetheilt, dass das Auftreten von Schichtbildung beim Vermischen von Kaliumcarbonatlösung und Ammoniak bereits von PROCTOR (Chem. News 9, 25, 1864) beobachtet worden ist.

Kpl.

JAN VON ZAWIDZKI. Zur Kenntniss der Zusammensetzung der Oberflächen-schichten wässeriger Lösungen. ZS. f. phys. Chem. 35, 77—80, 1900†.

Um die Zusammensetzung von Oberflächenschichten, welche sich zwischen Gasen und Flüssigkeiten ausbilden, zu ermitteln, verfuhr Verf. so, dass er in einem geeigneten Apparat durch eine mit Saponin versetzte Säurelösung von bekanntem Gehalt Luft hindurchsaugte und den sich bildenden Schaum nach der Condensation analysirte. Derartige Versuche mit Salz- und Essigsäure ergaben keine sicheren Resultate, obgleich constatirt werden konnte, dass der Schaum stets reicher an den Säuren ist als die ursprüngliche Flüssigkeit.

Kpl.

C. A. LOBBY DE BRUYN. Bemerkungen über die Grösse der in colloidalen oder Pseudolösungen befindlichen Theilchen. Rec. trav. chim. 19, 251—258, 1900. Chem. Centrbl. 1901, 1, 160—161†.

Das optische Verhalten der Pseudolösungen, sowie die kryoskopischen Moleculargewichtsbestimmungen an Lösungen von Stärke,

Albumen, Gelatine etc. führen übereinstimmend zu dem Resultat, dass die in diesen Lösungen enthaltenen Theilchen einen Durchmesser von etwa 5 bis $10\mu\mu$ haben. Der Verf. vertritt die Ansicht, dass zwischen colloidalen Lösungen und den eigentlichen Lösungen kein principieller Unterschied vorhanden sei, sondern dass ein continuirlicher Uebergang von den einen zu den anderen bestehe.

Kpl.

W. SPRING. Sur la flocculation des milieux troubles. Bull. de Belg. 1900, 483—520†. Rec. trav. chim. 19, 204—236. [Chem. Centrbl. 1900, 2, 805. Arch. sc. phys. et nat. (4) 10, 305—321, 1900.]

Die zahlreichen Versuche der umfangreichen, interessanten Arbeit sind nicht gut in Kürze wiederzugeben; es sollen deswegen nur die Schlussresultate mitgetheilt werden:

1. Die Salzlösungen, die nicht im „optisch leeren“ Zustande erhalten werden können, haben eine erheblich höhere „Flockungsfähigkeit“ als alle anderen Salzlösungen. Die Ursache hierfür liegt zum Theil in der besonderen „Flockungsfähigkeit“ der durch Hydrolyse entstandenen Metallhydrate, zum Theil in der stark flockenden Wirkung der gleichzeitig gebildeten Säuren.

2. Die Trübungen wirken den Salzlösungen gegenüber gewissermaassen als Membranen; die Salze diffundiren durch sie hindurch, je nach dem Grade ihrer Diffusionsgeschwindigkeit. Bei hydrolysirten Körpern diffundirt die Säure durch die Trübung, während das Hydrat mit derselben sich zu Flocken vereinigt, die sich absetzen.

3. Die „Brown'schen Bewegungen“ scheinen mit der Beständigkeit der Trübungen im Zusammenhang zu stehen. Die suspendirten Partikeln vereinigen sich nicht, wenn sie durch die Brown'schen Bewegungen in reinem Wasser auf einander treffen; dagegen findet nach Zusatz eines Elektrolyten sofort Flockung statt.

4. Die Flockung findet nicht durch elektrische Fernwirkung oder Büschelentladung statt; eben so wenig wirken Röntgenstrahlen oder elektrische Funken; deswegen ist die Flockung nicht in Parallele zu setzen mit der Fällung von Staub aus Luft.

5. Ein elektrischer Strom von beliebig geringer Stärke kann die Flockung bewirken; ihre Geschwindigkeit wächst mit der Stromstärke; gewöhnlich beginnt die Klärung der Flüssigkeit an der Kathode.

6. Elektrolyte von gleicher Leitfähigkeit, aber mit verschiedenen Ionen, üben auf die Flockung einen sehr verschiedenen Ein-

fluss aus; diese letztere hängt also nicht lediglich von der elektrischen Leitfähigkeit ab.

7. Elektrolyte mit gleichem Kation bewirken die Flockung desselben trüben Mediums in gleichen Zeiten; dass Anion spielt also bei diesem Vorgange nur eine secundäre Rolle.

8. Die Flockungsgeschwindigkeiten verschiedener Elektrolyte mit gleichem Kation verhalten sich wie die Wanderungsgeschwindigkeiten derselben bei der Elektrolyse; demnach scheint die Hauptursache der Flockung in der Geschwindigkeit der Ionen zu suchen zu sein. Kpl.

G. BRUNI und F. GORNI. Soluzioni solide e miscele isomorfe fra composti a catena aperta, saturi e non saturi. Nota 3a. Rend. Lincei (5) 9 [2], 151—156, 1900†. Gazz. chim. 1900, 55—58.

Die ersten Arbeiten (aus derselben Zeitschrift) sind in diesen Ber. 55 [1], 551—553, 1899/1900 besprochen. Stilben und Dibenzil sind isomorph. Dasselbe gilt für die p-p-Dimethylderivate. Bei Zusatz des Stilbenderivats zu dem niedriger schmelzenden Dibenzil-derivat tritt eine Gefrierpunktserhöhung ein. — Substanzen mit geschlossener Kohlenstoffkette, die die Gruppen



enthalten (z. B. Phenanthren, Fluoren und Carbazol) bilden mit einander feste Lösungen; die entsprechenden Körper mit offener Kohlenstoffkette (Stilben, Diphenylmethan und Diphenylamin) können es nicht. — Die Zimmtsäure, der nach der Meinung der Verff. der fumaroide Typus zukommt, kann mit der entsprechenden gesättigten Substanz, der Phenylpropionsäure, zusammen auskrystallisiren, die Allozimmtsäure, die vom malenoiden Typus ist, nicht. Dem niedrigeren Homologen, der Phenylelessigsäure, gegenüber verhalten sich beide Zimmtsäuren normal. (Moleculare Gefrierpunktserniedrigung der Phenylelessigsäure etwa 90.) — Zwei Substanzen mit einem Kohlenstoffring, von denen die eine eine —OH-Gruppe an Stelle eines H-Atoms hat, können häufig feste Lösungen bilden. Bei Substanzen mit offener Kette sind die Fälle seltener. Die Verff. beobachten die Bildung einer festen Lösung, wenn sie p-Nitrobenzoesäure in p-Nitrobenzaldehyd (Constante etwa 70) auflösen. Ob das für alle Aldehyde und Säuren gilt, lässt sich noch nicht sagen.

W. A. R.

G. BRUNI. Sulle soluzioni solide nelle miscele di tre sostanze. Rend. Lincei (5) 9 [2], 232—241, 1900.

Die ternären Systeme, in welchen feste Lösungen zwischen zwei oder mehr Componenten oder Verbindungen solcher vorkommen, sind nicht erschöpfend studirt, weder theoretisch noch experimentell. Verf. classificirt alle möglichen Fälle auf Grund der Phasenregel und stellt die verschiedenen Typen schematisch in dem üblichen Dreiecksdiagramm dar. Systeme mit zwei flüssigen Phasen und mit polymorphen Umwandlungen werden nicht berücksichtigt. Verf. unterscheidet kurz folgende Typen:

1. Zwei Componenten (A und B) sind isomorph, Verbindungen zweier existiren nicht (z. B. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ in Wasser; Naphthalin, β -Naphthol in Wasser).

2. A und B sind unter einander isomorph, desgleichen die zwei Verbindungen AC und BC (z. B. zwei isomorphe Salze und Wasser, die zwei unter sich isomorphe Hydrate bilden).

3. A und B sind nur in beschränktem Maasse isomorph, AC und BC vollständig (z. B. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, K_2SO_4).

4. A und B sind isomorph, A bildet zwei, B eine Verbindung mit C , letztere ist mit einer der ersten isomorph.

5. A und B sind isomorph, nur eine der beiden Substanzen verbindet sich mit C .

6. A ist mit B und mit C isomorph.

7. Ebenso, B und C bilden eine Verbindung.

8. A , B und C sind unter einander isomorph (z. B. p-Bichlor-, Bibrom- und Chlorbrombenzol).

9. Die drei Componenten sind nicht isomorph, aber die eine Componente mit der Verbindung der beiden anderen (z. B. NH_3 , $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4$).

Das Studium dieser Gleichgewichtszustände kann für unsere Kenntnisse der ternären Legirungen sehr wichtig werden. W. A. R.

G. BRUNI und F. GORN. Sulle soluzioni solide nelle miscele di tre sostanze. Rend. Lincei (5) 9 [2], 326—332, 1900†.

Die Verff. haben den einfachsten Fall untersucht, dass nämlich die drei Substanzen unter einander völlig isomorph sind und in allen Verhältnissen Mischkrystalle bilden können. Es existirt also nur eine einzige feste Phase. Die Verff. arbeiten mit p-Bichlor-, p-Chlorbrom- und p-Bibrombenzol. Sie geben ihr vollständiges Versuchsmaterial, Zusammensetzung und Schmelzpunkte der binären und ternären Gemische.

W. A. R.

W. KERP und W. BÖTTGER. Zur Kenntniss der Amalgame. *ZS. f. anorg. Chem.* 25, 1—71, 1900 †.

Im Anschluss an frühere Untersuchungen (*ZS. f. anorg. Chem.* 17, 284, 1898) werden an Hand der Phasenregel die Amalgame des Natriums, Lithiums, Kaliums, Rubidiums, Strontiums, Baryums, Zinks, Magnesiums und Cadmiums studirt. Da der wesentliche Inhalt der Arbeit rein chemischer Natur ist, so muss bezüglich der zahlreichen Details an dieser Stelle auf das Original verwiesen werden.

Kpl.

JOHN PARRY. Solution Theory Applied to Molten Iron and Steel. *Nature* 62, 128, 1900 †.

Mit Rücksicht auf eine neuere Veröffentlichung von JÜPTNER über den im Titel genannten Gegenstand (*Proceedings of the Iron and Steel Institute*) macht der Verf. darauf aufmerksam, dass er bereits vor längerer Zeit (*Iron and Steel Inst.* 1881) die Lösungstheorie für geschmolzenes Eisen und Stahl vorgeschlagen und angewendet hat.

Kpl.

H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM. Eisen und Stahl vom Standpunkte der Phasenlehre. *ZS. f. phys. Chem.* 34, 437—487, 1900 †.

In der vorliegenden sehr umfangreichen Arbeit wird von dem Standpunkte der Phasenlehre das System Eisen—Kohle auf Grund der Versuche von ROBERTS-AUSTEN besprochen. Die theoretische und experimentelle Behandlung analoger Systeme ist bereits in einer Reihe von Arbeiten durch den Verf. und seine Schüler veröffentlicht (*ZS. f. phys. Chem.* 28, 494, 1899; 30, 385 u. 430, 1899; 32, 494 u. 537, 1900). — Da die ganzen Erörterungen auf die beigefügten Diagramme Bezug nehmen, so ist eine auszugsweise Wiedergabe des Inhaltes der Arbeit, der auch im Wesentlichen den Gebiete der Chemie angehört, nicht möglich und es muss deswegen auf das Original verwiesen werden. Zur Kennzeichnung des Zweckes der Arbeit mögen die Worte des Verf. dienen: „In dieser Abhandlung ist ein Versuch gemacht worden, im Anschluss an die Eigenschaften der Phasenlehre, insbesondere an die neueren Ansichten über Bildung und Umwandlung von Mischkrystallen, auf Grund der neuesten Versuche über die Eisen—Kohlegemische zu einem zusammenhängenden Bilde der vielerlei Erscheinungen zu gelangen, welche sich bei diesen Legirungen zeigen, wenn sie von der Schmelztemperatur bis zur gewöhnlichen Temperatur entweder rasch oder langsam abgekühlt werden.“

Kpl.

H. v. JÜPTNER. Eisen und Stahl vom Standpunkte der Phasenlehre. Stahl und Eisen 20, 1205—1212, 1900. [Chem. Centralbl. 1901, 1, 83.

Im Anschluss an die Arbeit von ROOZEBOOM (vergl. das vorstehende Referat) behandelt der Verf. die Vorgänge bei schneller Erstarrung des kohlenstoffhaltigen Eisens, wo die sich ausscheidenden Krystalle nicht mit der ganzen Schmelze im Gleichgewicht sind. Bezüglich der Resultate, die hauptsächlich von chemischem Interesse sind, muss auf das Original verwiesen werden. *Kpl.*

A. STANSFIELD. Die Entwicklung des Kohlenstoffs im Eisen während des Festwerdens. Rev. des Sciences 11, 1095—1099, 1900 †. [Beibl. 24, 1227, 1900 †.

Die vorliegende Arbeit schliesst sich gleichfalls an die Theorie ROOZEBOOM's an. Die Resultate werden folgendermaassen zusammengefasst: Der Kohlenstoff ist als Graphit weniger löslich wie als Cementit. Die scheinbare Umkehr dieser Gesetze im Eisen rührt her theils von der Abwesenheit von Graphitkernen, auf denen dieser Körper sich niederschlagen kann, theils von der grossen Zeit, die zur Abscheidung des Graphits erforderlich ist, theils von dem mechanischen Druck, der sich der Bildung von Graphit im festen Stahl widersetzt. *Kpl.*

W. ROBERTS-AUSTEN and T. KIRKE ROSE. On certain properties of the alloys of the gold-copper series. Proc. Roy. Soc. 67, 105—112, 1900. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 1148—1149 †.

Untersucht wurden die Erstarrungspunkte einer Anzahl Goldkupferlegierungen von 100 bis 0 Proc. Au. Reines Gold erstarrt bei 1063°, reines Kupfer bei 1083°. Den niedrigsten Schmelzpunkt (905°) zeigt die eutektische Legirung von 82 Gewichtsprocent Gold. Diese Legirung ist spröder als die übrigen. Kupfer ist in Gold leichter löslich als in Silber. Zum Vergleich werden die Eigenschaften einer Reihe anderer Legirungen herangezogen. *Kpl.*

THEODORE WILLIAM RICHARDS. On the determination of sulphuric acid in the presence of iron: a note on solid solutions. Proc. Amer. Acad. 35, 377—383, 1900 †. ZS. f. anorg. Chem. 23, 383—390, 1900.

Der Verf. bespricht an der Hand der neueren Untersuchungen von KÜSTER und THIEL (ZS. f. anorg. Chem. 19, 97; 21, 73; 22, 424) die bekannte Erscheinung, dass bei der Fällung von Schwefelsäure mit Baryumchlorid in Gegenwart von Eisen das letztere in

grösserer Menge von dem gefällten Baryumsulfat aufgenommen wird. Er gelangt zu dem Resultate, dass diese Erscheinung nicht als „Einschliessung“ (inclusion), sondern als „Occlusion“ zu betrachten sei, die sich von „Adsorption“ dadurch unterscheidet, dass die occludirte Substanz homogen in der ganzen occludirenden Masse vertheilt ist. Verschiedene Fällungsmittel haben nach dem Verf. verschieden grosse „Occlusionsfähigkeit“ und der Vorgang der Occlusion ist wahrscheinlich die Vertheilung eines elektrisch neutralen einfachen Körpers oder eines solchen Complexes zwischen Lösung und fester Phase im Augenblick der Bildung der letzteren. In dem speciellen oben erwähnten Falle bei Eisen hat die occludirte Gruppe basischen Charakter. Die analogen Fälle mit Chrom und Aluminium beabsichtigt der Verf. noch zu studiren. *Kpl.*

GEORGIO SPEZIA. Contribuzioni di geologia chimica. Solubilità del quarzo nelle soluzioni di silicato sodico. Atti di Torino 35 3—14, 1900†.

Verf. hat früher nachgewiesen, dass der Quarz in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur auch unter sehr hohen Drucken unlöslich ist. Doch weisen mineralogische Beobachtungen darauf hin, dass der Quarz unter besonderen Bedingungen leicht löslich sein muss. Verf. findet, dass verdünnte Lösungen von Na_2SiO_3 , wie sie in den Gesteinen vorkommen, bei höherer Temperatur ein recht gutes Lösungsmittel für Quarz sind. Verf. arbeitet nur mit Quarzplatten oder ganzen Prismen, nicht mit Pulver. Senkrecht zur Axe ist die Löslichkeit grösser als parallel zur Axe. Eine 0,43 proc. Lösung des Silicats löste in sieben Tagen bei 150° 4 mg Quarz auf. In concentrirteren Lösungen und bei höheren Temperaturen ist die lösende Kraft weit grösser. Es bildet sich in der Hitze ein saures Silicat, in der Kälte wird die überschüssige Kieselsäure als Quarz (oder als wasserhaltige Kieselsäure) wieder abgeschieden. Eine Lösung von $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ löst bei 300° keinen Quarz mehr auf, vielmehr leicht bei höheren Temperaturen. Druckerhöhung beeinflusst die Löslichkeit in keiner Weise. Verf. wendet Drucke bis zu 6000 Atm. an. Die Lösung und der Quarzkrystall befinden sich dabei in einem ausgehöhlten Stück Paraffin, das in einem Stahlcylinder durch eine Schraubenpresse gequetscht wird. Eine 0,8 proc. Na_2SiO_3 -Lösung vermag bei 20° selbst unter 6000 Atm. Druck in acht Tagen keine wägbare oder sichtbare Menge Quarz aufzulösen. *W. A. R.*

L i t t e r a t u r.

- R. A. LEHFELDT. Zur Theorie des elektrolytischen Lösungsdruckes. ZS. f. phys. Chem. 32, 360—363, 1900.
- F. KRÜGER. Erwiderung auf einige Bemerkungen des Herrn LEHFELDT zum elektrolytischen Lösungsdruck. ZS. f. phys. Chem. 35, 18—22, 1900.
- R. A. LEHFELDT. Elektrolytischer Lösungsdruck. Antwort auf die Kritik des Herrn F. KRÜGER. ZS. f. phys. Chem. 35, 369, 1900. *Kpl.*
- J. J. VAN LAAR. Théorie générale des dissolutions. 64 S. Haarlem, Loosjes, 1900.
Diese Ber. 54 [1], 530, 1898.
- V. THOMAS. Les phénomènes de dissolution et leurs applications. 198 S. Paris, Gauthier-Villars, 1900. (Encyclopédie scientifique des aides-mémoires.)
- T. OBALSKI. Les solutions, cryoscopie, tonométrie. La Nature 29, 82—83, 1900. *Scheel.*
- H. DANNEEL. Chemische Kinetik und freie Energie der Reaction $2\text{HJ} + 2\text{Ag} = 2\text{AgJ} + \text{H}_2$. ZS. f. phys. Chem. 33, 415—444, 1900. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 5.]
- W. D. BANCROFT. Reaction velocity and solubility. Arch. Néerl. (2) 5, 46—48, 1900.
- G. CARRARA und G. B. VESPIGNANI. Ueber die Stärke einiger Metallhydrate nach der Hydrolyse der Salze. Gazz. chim. ital. 30, II, 35—63, 1900. [ZS. f. phys. Chem. 36, 103—104, 1900. Chem. Centralbl. 1900, 2, 660.]
- A. A. JAKOWKIN. Ueber die Hydrolyse des Chlorhydrats. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 673—721.
Identisch mit der Abhandlung ZS. f. phys. Chem. 29, 613—657.
Diese Ber. 55 [1], 614—619, 1899.
- A. SMITS. On soap solutions. Proc. Amsterdam 3, 133—137, 1900.
- J. H. ADRIANI. Eutectic curves in systems of three substances of which two are optical antipodes. Proc. Amsterdam 3, 463—467, 1900. *Kpl.*
- F. A. H. SCHREINEMAKERS. De l'équilibre dans les systèmes de trois constituans avec deux et trois phases liquides possibles. V. Des équilibres dans le système: eau, phénol et aniline. Arch. Néerl. (2) 3, 273—326, 1900.
- H. W. B. ROOZEBOOM. Sur l'équilibre des cristaux mixtes avec la phase vapeur. Arch. Néerl. (2) 5, 360—365, 1900.
- G. BRUNL. Sulla reciproca solubilità dei liquidi. Gazz. chim. 30, 25—35, 1900.
- W. C. D. WHETHAM. The coagulative power of electrolytes. Proc. Phys. Soc. London 17, 145—148, 1900.
Schon berichtet nach Phil. Mag. (5) 48, 474—477, 1899. [Diese Ber. 55 [1], 528—529, 1899.]

- C. T. HEYCOCK and F. H. NEVILLE. Gold-aluminium alloys. Phil. Trans. (A) 194, 201—232, 1900. Proc. Roy. Soc. 66, 20—21, 1900. Diese Ber. 55 [1] 555, 1899.
- G. LANGBEIN. Beiträge zur Kenntniss der Amalgame. Diss. Königsberg, 26 S., 1900.
- W. v. KOWALEVSKY. Ueber wässrige Zinnchloridlösung. ZS. f. anorg. Chem. 23, 1—24, 1900. *Scheel.*

7d. Diffusion.

- K. IKEDA. Einfache Ableitung des VAN'T HOFF'schen Gesetzes vom osmotischen Drucke. ZS. f. phys. Chem. 33, 280—286, 1900.

Verf. giebt eine elementare Beweisführung für die VAN 'T HOFF'schen Gesetze des osmotischen Druckes und zeigt, dass das HENRY'sche Gesetz eine nothwendige Folgerung der Gasgesetze ist. Da diese rein theoretischen Auseinandersetzungen in abgekürzter Form nicht wiedergegeben werden können, kann hier nur auf das Original verwiesen werden. *Berju.*

- A. A. NOYES. Die genaue Beziehung zwischen osmotischem Druck und Dampfdruck. ZS. f. phys. Chem. 35, 707—721, 1900.

Es wurde in dieser Abhandlung durch Betrachtung über einen neuen Kreisprocess ebenso wie die Aufstellung der Gleichgewichtsbedingungen einer neuen osmotischen Säule gezeigt, dass die genaue thermodynamische Beziehung zwischen dem osmotischen Drucke P_1 und dem Dampfdrucke p_1 einer Lösung durch die Gleichung

$$\int_{p_1}^{p_0} v dp = (P_1 + p_0 - p_1) V_0 (1 + \frac{1}{2} P_1 + p_0 + p_1) k'_0$$

gegeben ist, in der p_0 , V_0 und k'_0 bezw. den Dampfdruck, das spezifische Volumen und den Compressionscoefficienten des flüssigen Lösungsmittels bedeuten. Die einzige bei der Ableitung dieser Gleichung gemachte Annahme bestand darin, dass k'_0 zwischen den Drucken p_0 und $(p_1 - P_1)$ als constant zu betrachten ist. Da letzterer Druck im Allgemeinen negativ ist, ist bei praktischen Anwendungen dieser Gleichung der Werth von k_0 vorläufig nur durch eine Extrapolation zu erhalten. Der numerische Werth des den Compensationscoefficienten k_0 enthaltenden Gliedes ist sehr klein;

sogar in den Fällen, wo es sich um bedeutende Concentrationen handelt; in Folge dessen muss zur angenäherten Berechnung des osmotischen Druckes correcterweise das Dampfdruckintegral durch das gewöhnliche specifische Volumen des Lösungsmittels und nicht, wie es bis jetzt gewöhnlich geschehen ist, durch die Volumenänderung der Lösung getheilt werden. Es wurde ausserdem gezeigt, dass die Ableitung vermittelst des bis jetzt angewendeten Kreisprocesses, wenn genau durchgeführt, weniger einfach ist und als Resultat eine viel complicirtere Beziehung liefert, in welche der osmotische Druck der comprimierten Lösung, nicht der Lösung unter ihrem eigenen Drucke, eingeht, und in der eine Anzahl anderer Grössen enthalten sind, die für jede Lösung, an der die Formel geprüft werden soll, von Neuem bestimmt werden müssen und nicht einmal für allemal am Lösungsmittel selbst gemessen werden können.

Berju.

A. JAKOWKIN. Ueber den osmotischen Druck von zusammengesetzten Lösungen. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32 (chem. Abth.), 721—727, 1900.

Der Verf. berechnet den osmotischen Druck eines Körpers, der in einer Mischung von zwei Lösungsmitteln gelöst ist, ganz allgemein. Während NERNST (ZS. f. phys. Chem. 11, 1) den Fall behandelt, wo die beiden Lösungsmittel in demselben Verhältniss durch die Scheidewand hindurchdringen, in welchem sie mit einander vermischt sind, nimmt der Verf. an, dass die beiden Lösungsmittel in beliebigem Verhältniss hindurchgehen.

Der Verf. sieht das Hauptinteresse solcher Versuche in der Bestimmung der Aenderung der Zusammensetzung von gemischten Lösungsmitteln beim Durchgang durch eine halbdurchlässige Wand und hofft dadurch der Frage nach der Affinität zwischen dem gelösten Körper und dem Lösungsmittel näher zu treten. v. U.

V. L. v. TÜBIN. Ueber den Betrag, um welchen die Wechselwirkungen der Ionenladungen den osmotischen Druck vermindern. ZS. f. phys. Chem. 34, 403—408, 1900.

Auf Grund der atomistischen Hypothese berechnet der Verf. die Druckverminderung in einer verdünnten, vollständig dissociirten wässerigen Lösung eines binären Elektrolyten durch die Wechselwirkung der Ionenladung. Als Hauptergebniss dieser Berechnung findet der Verf., dass durch die Wechselwirkung der Ionenladung ein nach aussen gerichteter Druck bedingt wird, der den osmoti-

sehen Druck durch den in folgender Gleichung ausgedrückten Betrag vermindert:

P (in Dynen pro Quadratcentimeter) $= 1,158 \times 10'' k D^{-1} q a^{-1}$
 in welcher Gleichung k die Concentration (Anzahl der Gramme in einem Liter), D die Dielektricitätsconstante, q die Ladung eines Iones und d den Halbdurchmesser der Kugel bezeichnet, in welcher die Lösung sich befindet. Berju.

ROBERTS-AUSTEN. On the diffusion of gold in solid lead at the ordinary Temperature. Proc. Roy. Soc. 67, 101—105, 1900.

Wird Gold mit Blei überschichtet, das etwa 160° über seinen Schmelzpunkt erhitzt ist, so diffundirt ersteres in beträchtlicher Menge in das Blei hinein. Auch bei gewöhnlicher Temperatur findet, wie Verf. in den vorliegenden Untersuchungen zeigt, eine sehr schwache Diffusion des Goldes statt. Zwei Cylinder von Gold und Blei von je 0,88 cm Durchmesser werden über einander geschichtet und durch Klemmen an einander gepresst. Nach Verlauf von Jahren waren in die erste Bleischicht, 2,3 mm über dem Gold, 0,00005 g Gold diffundirt, in den höheren Schichten war Gold nur noch mikroskopisch nachzuweisen. Berju.

LORD RAYLEIGH. On the passage of Argon through thin films of india-rubber. Phil. Mag. (5) 49, 220—221, 1900.

Nach Entfernung des Sauerstoffs enthält das Gemisch von atmosphärischem Stickstoff und Argon 1,19 Proc. von letzterem. Verf. untersuchte die Diffusion des Argons durch Kautschuk und fand, dass Argon etwa 1½ mal schneller als Stickstoff diffundirt. Berju.

P. VILLARD. Sur la perméabilité de la silice fondue par l'hydrogène. C. R. 130, 1752—1753, 1900.

Wie durch Platin diffundirt auch Wasserstoff durch auf Rothgluth erhitzte Kieselsäure, jedoch in geringerem Grade. Diese Permeabilität wird erhöht, wenn man die Temperatur bis zum Erweichen der Kieselsäure steigert. Wird eine Röhre von Kieselsäure, welche durch Gas auf 1500° erhitzt ist, so mit einer anderen Röhre von gleichem Material verbunden, dass der diffundirende Wasserstoff nach seiner Verbrennung zu Wasser sich condensiren kann, so hört man in Folge rhythmischer Condensation des Wasserdampfes starke musikalische Töne, welche nicht hervorgerufen

werden, wenn durch gleichmässiges Erhitzen des ganzen Apparates die Condensation des Wassers verhindert wird. *Berju.*

M. BRILLOUIN. La diffusion des Gaz sans paroi poreuse dépend-elle de la concentration. Congr. intern. de phys. 1, 512—530, 1900.

In einer früheren Abhandlung (Ann. de Chim. et de Phys. 1899) wurde von dem Verf. der Einfluss der Trägheit auf die Diffusion der Gase auf Grund der Berechnungen von STEPHAN und MAXWELL geprüft und gezeigt, dass die Diffusion der Wärme in Metallen und die der Gase keine analoge Vorgänge sind und daher nicht direct mit einander verglichen werden können. In dieser Abhandlung bespricht der Verf. die experimentellen Schwierigkeiten, welche die Untersuchungen über die Diffusion zweier Gase erschweren und besonders von der äusserst leichten Beweglichkeit der Gasgemische unter dem geringsten äusseren Einfluss und ferner durch die gegenseitige Hemmung der einzelnen Gase in ihrer freien Beweglichkeit bedingt werden.

Unter diesem Gesichtspunkte werden die Untersuchungen von WAITZ, HAUSMANIGER und von OBERMAYER besprochen, mit dem Ergebniss, dass aus den Untersuchungen von WAITZ und von OBERMAYER nicht hervorgehe, dass der Diffusionscoefficient zweier Gase von dem Verhältnisse der beiden Gas Mengen in dem Gasgemische oder irgend einem anderen Einflusse ausser dem der Temperatur und dem gleichmässigen Gesamtdrucke der Mischung abhängt. Die Abweichungen, welche im entgegengesetzten Sinne gefunden wurden, können leicht durch die Construction der benutzten Apparate und die Art der Versuchsanstellung erklärt werden.

Berju.

J. S. TOWNSEND. The diffusion of ions produced in air by the action of a radio-active substance, ultra-violet light and point discharges. Proc. Roy. Soc. 67, 122—124, 1900. Phil. Trans. (A) 195, 259—278, 1900.

— — Diffusion von Ionen in Gasen. ZS. f. Phys. 1, 313—316, 1900.

Von der Annahme ausgehend, dass die Verringerung der Leitfähigkeit in Folge der Ionendiffusion gegen die Wände völlig analog dem Vorgange der Entfernung der Feuchtigkeit aus Gasen durch Schwefelsäure sei, leitete der Verf. einen gleichmässigen Gasstrom verschiedener Gase durch eine enge Metallröhre und bestrahlte die Gase kurz vor ihrem Eintritt in die Röhre. Die Bestimmung des Diffusionscoefficienten aus der experimentell er-

mittelten Abnahme der Leitfähigkeit führt zu folgender Aufgabe. Ein Gas *A* ist in geringer Menge mit einem anderen Gase *B* vermischt und das Gemisch streicht durch eine Röhre, deren Wandung das Gas *A* vollständig absorbiert; welcher Bruchtheil von *A* tritt aus der Röhre aus?

Verf. fand, dass die Ladungen an einem Ion, welche durch Röntgenstrahlen in Luft, Sauerstoff, Kohlendioxyd und Wasserstoff erzeugt werden, alle dieselben sind und gleich der Ladung an Wasserstoffion in einem flüssigen Elektrolyten. Es ist wahrscheinlich, dass die Elektrizität in Gasen atomistisch auftritt, nachdem Ionen in Gasen die nämliche Ladung tragen wie die Wasserstoffionen in der Elektrolyse. Berju.

H. T. BROWN and F. ESCOMBE. Some new observations on the static diffusion of gases and liquids, and their significance in certain natural processes occurring in plants. *Chem. News* 81, 289—290, 1900. *Proc. Roy. Soc.* 67, 124—128, 1900.

In dieser Abhandlung werden die Untersuchungen der Verf. über die wesentlichsten physikalischen Prozesse mitgeteilt, durch welche die atmosphärische Kohlensäure in die activen Assimilationscentren der Pflanzen gelangt. Die zunächst angewandte Methode zur Bestimmung der Diffusion der atmosphärischen Kohlensäure war die der statischen Diffusion durch eine Luftsäule von bestimmter Länge gegen eine absorbierende Oberfläche am Ende dieser Säule. Es wurde hierbei ermittelt, dass die Diffusionsconstante für sehr verdünnte Kohlensäure nicht wesentlich von der von LOSCHMIDT u. A. für concentrirtere Gemische gefundenen abweicht. Bei der statischen Diffusion eines Gases, Dampfes oder einer Lösung ist die diffundirende Substanzmenge in der Zeiteinheit dem durchschnittlichen Flächeninhalt proportional. Wird jedoch in einer solchen Säule eine dünne, mit einer runden Oeffnung versehene Scheidewand angebracht, so ist die Diffusionsgeschwindigkeit dem Durchmesser dieser Oeffnung direct proportional. Die gleiche Gesetzmässigkeit gilt, wenn kleine runde Scheiben eines Absorptionsmittels, welche mit einem weiten Rande umgeben sind, vollkommen ruhiger Luft ausgesetzt werden. Die unter diesen Bedingungen absorbirte Kohlensäuremenge ist dem Durchmesser der Scheibe proportional. Finden hingegen Strömungen statt, so wird die Absorption den Flächen proportional.

Im Folgenden werden eine Anzahl Versuche beschrieben, die mit dünnen Celloidscheiben ausgeführt wurden, welche in reguläre

Zwischenräumen Löcher von 0,38 mm Durchmesser enthielten. Es wurde gefunden, dass nur eine geringe Diffusionsstörung stattfindet, wenn die Flächen dieser Oeffnungen etwa 10 Proc. der Gesamtfläche der Scheidewand betragen.

Diese Untersuchungen, auf die Gasprocesse und die Diffusion der lebenden Pflanzen übertragen, zeigten, dass die lebenden Blätter in ihrem physikalischen Verhalten einer zahlreich durchbohrten Scheidewand entsprechen. Die Spaltöffnungen und ihre benachbarten Theile bilden einen sehr vollkommenen mechanischen Apparat zur Absorption der für den physiologischen Aufbau der Pflanzen nöthigen Kohlensäure, und die grossen Mengen Wasserdampf, welche die Blätter transspiriren, liegen innerhalb der Diffusionsgrenzen. Es ist daher nicht nöthig, eine Art Massenbewegung hierfür anzunehmen.

Berju.

H. T. BROWN. Some recent work on the diffusion of gases and liquids. Chem. News 82, 161—162, 1900.

Im Anschluss an obige Untersuchungen bestimmte der Verf. die Diffusionscoefficienten der statischen Diffusion der Kohlensäure der atmosphärischen Luft. In einem mit Luft gefüllten verticalen Cylinder werden auch bei dem geringen Kohlensäuregehalte der letzteren in der Zeiteinheit die gleiche Anzahl Kohlensäuremolecüle nach beiden Richtungen irgend einen Querschnitt des Cylinders passiren. Befindet sich aber am Boden des Cylinders eine die Kohlensäure absorbirende Schicht, so werden in Folge der Absorption der Kohlensäure die Luftschichten in der Nähe der absorbirten Kohlensäuremenge entsprechend verdünnt und es müssen nun in der Zeiteinheit mehr Molecüle durch den Querschnitt des Cylinders nach der absorbirenden Schicht hingehen als in entgegengesetzter Richtung. Es entsteht hierdurch eine stetige Strömung von der äusseren Luft nach der Absorptionsfläche, deren Geschwindigkeit bei vollständiger Absorption nur von der Diffusionsgeschwindigkeit der Kohlensäure abhängt.

Unter diesen Gesichtspunkten wurde von ESCOMBE die Diffusionsgeschwindigkeit der Kohlensäure der atmosphärischen Luft bestimmt und hierfür der mittlere Werth von 0,157 in C.-G.-S.-Einheiten gefunden.

Wird an irgend einer Stelle eines solchen Cylinders mit absorbirender Schicht eine Scheidewand mit einer Oeffnung eingeführt, so ist nach den Untersuchungen des Verf. die Stromgeschwindigkeit direct proportional den linearen Dimensionen dieser Oeffnung.

Ein gleiches Resultat ergab die Diffusion des Wasserdampfes der atmosphärischen Luft.

Die eingehendere Beschreibung dieser Untersuchungen und die mathematische Entwicklung der Formeln für die Diffusionsgeschwindigkeiten sind in den Veröffentlichungen der British Association Bradford Meeting 1900, Section B enthalten. *Berju.*

C. BARUS. On a method of studying the diffusion (transpiration) of air through water, and on a method of barometry. *Sill. Journ.* (4) 9, 397—400, 1900 †.

Die Diffusion der Luft durch Wasser wurde durch Beobachtung des allmählichen Verlustes der Luft eines cartesianischen Schwimmers studirt und dieser Verlust aus der Aenderung der Temperaturcoefficienten in der Schwimmgleichung bestimmt. Dieselbe Gleichung schliesst auch in einer einfachen Weise den Barometerstand ein. Dieser Apparat bildet daher ein Wasserbarometer von nur einem Fuss Höhe. *Berju.*

P. DUHEM. On the emission and absorption of water vapor by colloidal matter. *Journ. Phys. Chem.* 4, 65—122, 1900.

Die Untersuchungen von VAN BEMMELEN über die Aenderung gelatinöser Substanzen in einer Wasserdampf-atmosphäre zeigten gewisse physikalisch-chemische Aenderungen, für welche VAN BEMMELEN einige allgemeine Gesetze abgeleitet hat. In dieser Abhandlung wendet der Verf. die Theorie der Hysterese auf die von VAN BEMMELEN abgeleiteten Gesetze an und entwickelt die Gleichungen für die Absorption von Wasserdampf, wenn sie durch Hysterese begleitet wird.

Es wird gezeigt, dass die in gewissen Beziehungen so complicirten Erscheinungen, welche VAN BEMMELEN bei dem Studium der Hydratation colloidalen Substanzen beobachtete, durch die von dem Verf. entwickelten Gesetze über Systeme, welche der Hysterese unterworfen sind, richtig interpretirt und classificirt werden können. Die in dem zweiten Capitel entwickelten Gesetze sind eine einfache Anwendung der Methode, welche der Verf. für die Untersuchung der Aenderung in Systemen, die von zwei Variablen abhängen und durch Hysterese bewirkt werden, entwickelt hat. Es ist bekannt, dass durch diese MARCHIS die verwickelten Thatsachen in Betreff der Verschiebung des Nullpunktes der Quecksilberthermometer aufklären konnte.

Verf. glaubt, dass diese Untersuchungen die Schlussfolgerungen, zu welchen MARCHIS gelangte, indirect bestätigen. Sie enthalten den directen Beweis gewisser Gesetze, aus denen dieser durch die von ihm angewandte Methode nur einige Schlussfolgerungen ziehen konnte. Von diesen Gesetzen sei hier noch das folgende, von dem Verf. hervorgehobene, wiedergegeben: Hängt ein System von zwei der Hysterese unterworfenen Variablen h und x ab, und ist der Coëfficient der Hysterese von h sehr klein in Beziehung zu dem Coëfficienten der Hysterese von x , dann strebt das System einen scheinbar abschliessenden Cyklus zu beschreiben, doch wird dieser Cyklus, anstatt streng feststehend zu bleiben, verschoben und gestört, wenn Störungen von genügender Stärke auf dieses System einwirken.

Berju.

J. PERRIN. Osmose. Parois semj-perméables. Rapp. du congr. int. de phys. 1, 531—545, 1900.

Vorliegende Abhandlung enthält eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten bekannten osmotischen Erscheinungen, welche durch semipermeable Wände bewirkt werden.

Berju.

G. FLUSIN. Sur l'osmose des liquides a travers une membrane de vessie de porc. C. R. 131, 1308—1309, 1900.

Verf. zeigt, dass die Osmose um so schneller verläuft, je grösser die Absorptionscapacität der angewendeten Membran für die betreffende Flüssigkeit ist. Bei Anwendung von Schweinsblasen als Membran wurden die folgenden Beziehungen erhalten:

	Geschwindigkeit der Osmose	Absorptions- capacität
1. Wasser	4674	121,9
2. Methylalkohol	1748	28,7
3. Amylalkohol	646	7,2
4. Amylacetat	532	6,8
5. Chloroform	456	5,5
6. Benzin	266	5,0
7. Aethyläther	0	3,2
8. Aethylalkohol	—	3,0

Berju.

L i t t e r a t u r.

FOVEAU DE COURMELLES. Osmose et bi-électrolyse. C. R. de l'assoc. franç. pour l'avancem. des Sciences, Boulogne sur Mer, Paris 1899.

J. S. TOWNSEND. The diffusion of ions into gases. Phil. Trans. 193, 129—158, 1900.

Diese Ber. 55 [1], 633—635, 1899.

C. BARUS. The transmission of the ionized exhalations of phosphorous through air and other medic. The Phys. Rev. 10, 257—
1900. *Scheel*

7 e. Absorption und Adsorption.

P. MÜLFARTH. Ueber die Adsorption von Gasen an Glaspulver. Diss. Bonn, 1900. 65 S. Ann. d. Phys. (4) 3, 328—352, 1900.

Nach Untersuchungen von BUNSEN sollen Gase von Glaspulver nur durch die an dem Glase capillar festgehaltene Wasserhaut adsorbirt werden. Die Wiederholung dieser Untersuchungen durch den Verf. führte jedoch in Uebereinstimmung mit den bis jetzt gewonnenen Erfahrungen zu dem Ergebniss, dass die BUNSEN'sche capillare Adsorption für Glaspulver jedenfalls nicht gilt, da auch an vollkommen trockenem Glaspulver namhafte Mengen Kohlensäure adsorbirt werden.

Die Gegenwart von Feuchtigkeit verzögert die Adsorption der Kohlensäure. Die schliesslich adsorbirte Menge Kohlensäure weicht von der an trockenem Glaspulver adsorbirten nicht wesentlich ab.

Es werden bei 0° die Gase C₂H₂, N₂O, CO₂, SO₂ und N₂ in der Reihenfolge aufsteigend adsorbirt, also die am leichtesten zu verdichtenden Gase SO₂ und NH₃ am stärksten.

Das HENRY'sche Adsorptionsgesetz gilt mit hinlänglicher Annäherung auch für die Adsorption der Gase an Glaspulver. *Ber*

L. BRAUN. Ueber die Absorption von Stickstoff und von Wasserstoff in wässrigen Lösungen verschieden dissociirter Stoffe. f. phys. Chem. 33, 721—739, 1900.

Aus den Resultaten von STEINER und GORDON hatte JAHNKE die Lösungen der Elektrolyte die Gesetzmässigkeit empirisch abgeleitet, dass für eine bestimmte Temperatur die Erniedrigung der Absorptionscoefficienten (α') einer Lösung gegen den des reinen Wassers (α) proportional ist der Anzahl in der Volumeneinheit gelöster Grammolekeln zur $\frac{2}{3}$ -Potenz erhoben. Demnach ist

$$\frac{\alpha - \alpha'}{Gm^{2/3}} = \text{const.}$$

Nach den Untersuchungen von ROTH (ZS. f. phys. Chem. 24, 114—151, 1897) befolgen die Elektrolyte diese Gesetzmässigkeit mit ausreichender Strenge, während dem theoretischen Ausdrucke $\frac{C_1}{C_2} = 1$ nur die Nichtelektrolyte genügen.

Da das von ROTH bearbeitete Material nicht umfangreich genug war, hat der Verf. die ROTH'sche Beobachtung an anderen Stoffen: Stickstoff, Propionsäure, Harnstoff, Chlornatrium und Chlorbaryum, wiederholt und auf Grund der Resultate seiner Untersuchungen die von ROTH und JAHN gefundenen Gesetzmässigkeiten bestätigt.

Berju.

W. J. BUSNIKOW. Ueber die Absorption von Wasserdämpfen durch chemische Verbindungen und die Vertheilung des absorbirten Wassers zwischen zwei gleich- resp. ungleichartigen Substanzen. Journ. russ. phys.-chem. Ges. 22, 551—593, 1900. [Chem. Centralbl. 1901, 1, 82.

Verf. untersucht die Geschwindigkeit der Absorption von Wasser durch H_2SO_4 verschiedener Concentrationen, Na_2SO_4 , K_2CO_3 , $NaNO_3$ und KNO_3 , sowie die Vertheilung von Wasser zwischen Schwefelsäure verschiedener Concentration und gleicher Concentration, wie auch zwischen H_2SO_4 einerseits und wasserhaltigem Na_2SO_4 , K_2CO_3 , $NaNO_3$ und KNO_3 andererseits. Verf. spricht sich für die Existenz bestimmter ganzzahliger H_2SO_4 -Hydrate, resp. für deren experimentelles Verhalten aus.

Berju.

G. VINCENT. Sur l'épaisseur de couches de passage. Journ. de phys. (3) 9, 78—91, 1900†. Ann. chim. phys. (7) 19, 421—432, 433—516, 1900.

Vielfach begegnet man der Annahme, dass feste oder flüssige Körper nicht bis zur unmittelbaren Nähe der Oberfläche homogen, sondern mit einer Oberflächenschicht der „Durchgangsschicht“ umgeben sind, hinter welcher die Constitution des Körpers homogen wird. Mit dem Studium dieser Schichten haben sich REINHOLD und RÜCKER, welche die Eigenschaften derselben an Seifenblasen studirten, und QUINCKE, welcher sich hierzu sehr dünner fester Schichten bediente, beschäftigt. Beide fanden, dass Schichten von etwa 50μ (Milliontel Millimeter) dicke und darunter gewisse physikalische Abweichungen gegenüber den Schichten von grösserer Dichte zeigten. Verf. untersuchte den elektrischen Widerstand dünner, auf Glas niedergeschlagener Silberschichten von 0 bis 170μ Dicke, deren Herstellung in den Annales de Chimie et de

Physique ausführlich beschrieben werden soll. Die Leitfähigkeitsmessungen verschieden dicker Silberschichten ergaben, dass von 50 μ Dicke ab die spezifische Leitfähigkeit bei allen Dichten und in jeder Tiefe dieselbe war. Schichten unter 50 μ Dicke zeigen hingegen eine deutliche Abnahme der spezifischen Leitfähigkeit.

Berju.

H. ERDMANN. Ueber das Verhalten der Geruchsstoffe gegen flüssige Luft. Journ. f. prakt. Chem. 61, 225—228, 1900.

Die Lösungsfähigkeit der flüssigen Luft für andere Stoffe ist im Allgemeinen eine sehr geringe. So werden z. B. Aethyläther, Alkohol und Wasser von dieser gar nicht gelöst. Um so bemerkenswerther ist das Verhalten verschiedener Geruchsstoffe der siedenden Luft gegenüber, welche von dieser trotz der niedrigen Temperatur von etwa 190° gelöst werden und zugleich mit der sich vergasenden Luft verdampfen. Verf. untersuchte speciell das Verhalten des Citrals, Rosenöls und des Ionons, welche sich in flüssiger Luft lösen und um so stärker beim Verdampfen der Luft durch den Geruch wahrnehmbar sind, je sauerstoffreicher die flüssige Luft wird. Bei dem Ionon war die Geruchsempfindung verhältnissmässig am schwächsten, wahrscheinlich weil es nur sehr langsam in Lösung ging.

Berju.

O. BERG. Ueber einen Apparat zur Gasanalyse, speciell zur Bestimmung der im Wasser gelösten Gase. Ber. d. naturf. Ges. Freiburg 11, 85—94, 1900.

Der von dem Verf. construirte Apparat kann als eine Verbindung des „Tenax“ mit der Quecksilberluftpumpe aufgefasst werden und soll die Genauigkeit der Luftpumpe mit der grösseren Handlichkeit des ersteren vereinen. Zur Ausführung von Massenanalysen wird dieser Apparat besonders dadurch geeignet, dass er ermöglicht, ohne Unterbrechung die einzelnen Gasanalysen auf einander folgen zu lassen.

Berju.

K. ÅNGSTRÖM. Ueber die Bedeutung des Wasserdampfes und der Kohlensäure bei der Absorption der Erdatmosphäre. Ann. d. Phys. (4) 3, 720—732, 1900.

Da über die Grösse und Intensität der Absorption der Sonnenstrahlung und Erdstrahlung durch Wasserdampf und Kohlensäure die Angaben noch widersprechend sind, wiederholte der Verf. zu-

nächst die Versuche von LECHER über die Absorption der Sonnenstrahlung durch die Kohlensäure. Diese Untersuchung erfolgte durch thermoelektrische Messungen. Der hierzu benutzte, von dem Verf. construirte Apparat wird eingehend beschrieben. Im Gegensatz zu den Untersuchungsergebnissen von LECHER wurde gefunden, dass das Absorptionsvermögen der Kohlensäure in dem Bande Y so kräftig ist, dass die bezügliche Absorption schon vollendet ist, bevor die Strahlung zu uns anlangt, und was das schwächere Band X betrifft, so ist die Wirkung desselben in Folge überlagernder Absorptionsstreifen nicht merkbar. Zur Bestimmung des Einflusses der Kohlensäure bei der Absorption der Erdstrahlung wurde die Abhängigkeit der Absorption von der Schichtendicke bei Wärmequellen von verschiedenen Temperaturen direct ermittelt. Aus diesen Untersuchungen und Berechnungen geht hervor, dass höchstens 16 Proc. von der Erdstrahlung durch die atmosphärische Kohlensäure absorbiert werden, und zweitens, dass die Gesamtabsorption sehr wenig von den Veränderungen in dem atmosphärischen Kohlensäuregehalt abhängig ist, so lange nämlich dieser nicht kleiner als 0,2 des vorhandenen ist.

Zur Berechnung der Absorption der Sonnenstrahlung durch atmosphärischen Wasserdampf wurden von dem Verf. seine während des Sommers 1896 ausgeführten Beobachtungen auf Teneriffa benutzt. In Betreff der von dem Verf. angeführten Tabellen und Rechnungen kann jedoch hier nur auf das Original verwiesen werden. Zum Schluss bespricht der Verf. die Untersuchungen von ARRHENIUS über den Einfluss des atmosphärischen Kohlensäuregehaltes auf die Absorption der Erdstrahlung und weist darauf hin, dass die Ergebnisse dieser Untersuchungen in Folge ungünstiger Versuchsanordnung ungenau sind.

Berju.

C. BARUS. On the absorption of condensation-producing atmospheric dust by solid nuclei and surfaces, and on the diffusion velocity of supposedly non-ionized dust particles. *Science* (N. S.) 11, 201—206, 1900.

Verf. berechnet die Diffusionsgeschwindigkeit der feinsten Dunstpartikel der Luft und theilt eine Reihe von Beobachtungen mit, welche mittels der Methode der Farbenröhren gemacht wurden, welche in einem Bericht über die Condensation der atmosphärischen Feuchtigkeit beschrieben ist. Verf. kommt zu der Schlussfolgerung, dass der Ionenzustand keinen wesentlichen Einfluss auf die Condensation ausübt.

Berju.

L i t t e r a t u r.

- J. M. VAN BEMMELN.** Die Absorption von Stoffen aus Lösungen.
ZS. f. anorg. Chem. 33, 321—372, 1900.
- L. BRAUN.** Ueber die Beeinflussung der Absorptionscoefficienten
von Stickstoff und von Wasserstoff in wässerigen Lösungen durch
Stoffe verschiedenen Dissociationsgrades. 45 S. Berlin 1900. *Scheel*.
-

ZWEITER ABSCHNITT.

AKUSTIK.

8. Physikalische Akustik.

R. W. Wood. Photography of Sound-waves and the Kinematographic Demonstration of the Evolutions of Reflected Wave-fronts. *Proc. Roy. Soc. London* 66, 283—290, 1900 †. *Phil. Mag.* (5) 50, 148—156, 1900 †. [*Science* (N. S.) 12, 106—107, 1900 †.

Verf. bringt im Anschluss an seine frühere Veröffentlichung im *Phil. Mag.* (August 1899) eine Anzahl neuer Abbildungen.

K. L. Sch.

R. W. Wood. The Photography of Sound-waves and the Demonstration of the Evolutions of reflected Wave-fronts with the Cinematograph. *Nature* 62, 342—349, 1900 †.

Verf. fasst seine früheren Mittheilungen über das Thema (1899) und einige weitere Fortschritte seiner Untersuchung nochmals in eine etwas ausführlichere Darstellung zusammen unter besonderer Berücksichtigung der Analogien zwischen Schallwellen und Lichtwellen. Die Abhandlung ist wegen der vielen Reproduktionen von Schallwellenphotographien sehr instructiv.

K. L. Sch.

J. VIOLLE. Sur la vitesse de propagation du son. *Rapp. du congr. intern. de phys.* 1, 228—245, 1900 †.

Verf. berichtet im Anschluss an frühere Veröffentlichungen (*Ann. chim. phys.* 1890 und *Journ. de phys.* 1896) über Versuche, welche die Fortpflanzung des Schalles betreffen. Pflanzt sich Schall in einer Röhre fort, deren Enden mit Membranen, die mit einer Registrirvorrichtung versehen werden, verschlossen sind, so dass der Schall mehrfach reflectirt wird, so nimmt die Wellenbewegung, welchen Ursprungs sie auch sei, nach einiger Zeit eine einfache Form an. Die verschiedenen Theile der Welle pflanzen sich dann mit derselben Geschwindigkeit fort, die als die normale Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Tones zu betrachten ist. Folgende Punkte sind besonders bemerkenswerth. Je nach den Dimensionen der Röhre ist der Schall nur auf eine kleinere Strecke hörbar, aber durch die Membran noch auf grössere Entfernung hin als Druck merklich, oder umgekehrt. Bei der Reflexion kommt der Grundton

zuerst zum Ausgangspunkt zurück, dann folgen, mit dem höchsten beginnend, die Obertöne. In einer gewissen, von der Höhe und Stärke des Tones abhängigen Entfernung verlieren die Töne für das Ohr den musikalischen Charakter. Die normale Fortpflanzungsgeschwindigkeit beträgt nach den Resultaten des Verf. 331,36 m pro Secunde. Die Welle einer durch Explosion erzeugten Lufterschütterung pflanzt sich um so rascher fort, je grösser der Explosionsdruck ist. Die Form derselben ist, wie die Registrierung zeigt, zuerst unregelmässig, in grösserer Distanz regelmässiger.

K. L. Sch.

M. BRILLOUIN. Théorie de la propagation du son dans un gros tuyau. Rapp. du congr. intern. de phys. 1, 246—250, 1900 †.

Die Abhandlung knüpft an die vorstehend erwähnte Beobachtung an, dass die Theiltöne eines Klanges verschieden schnell durch Reflexion zum Ausgangspunkt zurückkehren. Sie erklärt sich durch wiederholte Reflexion an den Wänden. Geht der Schall nicht ganz gleichmässig durch den Querschnitt der Röhre, so wird ein einfacher Ton je nach seiner Höhe mehrmals hinter einander gehört und ein Klang entsprechend in seine Theiltöne gespalten. Je höher die Theiltöne, um so öfter wiederholen sie sich.

K. L. Sch.

E. R. v. NARDROFF. On the Application of FIZEAU's Method to the Determination of the Velocity of Sound. Science (N. S.) 12, 612—613, 1900 †.

Ein hoher, jenseits der oberen Hörgrenze liegender Ton traf zwischen den Lücken eines Zahnrades hindurchtretend einen hölzernen Concavspiegel, wurde von diesem reflectirt und gelangte, wieder die Zähne des Rades passirend, zu einer sensitiven Flamme. Bei dem Rotiren des Rades war es deutlich an der Reaction der letzteren zu erkennen, ob das Rad den Schall abblendete oder durchliess. Das Experiment ist nur als Demonstrationsversuch brauchbar.

K. L. Sch.

E. H. STEVENS. Ueber Schallgeschwindigkeit in Luft bei gewöhnlicher und bei hoher Temperatur und in verschiedenen Dämpfen. Diss. 72 S. Heidelberg 1900 †.

Zu den Versuchen wurde der von QUINCKE (Wied. Ann. 63, 66, 1898) beschriebene Interferenzapparat benutzt, bestehend aus einer an einem Ende verschlossenen, mit dem zu prüfenden Gase gefüllten sog. Interferenzröhre, in die vom Resonanzkasten einer

Stimmgabel aus der Schall eintritt, und einem in der Interferenzröhre verschieblichen engen Hörrohr, mittels dessen die Orte der Minima der stehenden Wellen bestimmt werden. Als Interferenzröhren dienten hauptsächlich Porcellanröhren, aber auch solche aus Chamotte, deren Durchmesser verschieden waren. Die Schallquelle bestand fast durchweg aus einer KÖNIG'schen Stimmgabel von 300 Schwingungen (genaue Tonhöhe 300,19). Aus den für die Wellenlängen gefundenen Werthen wurde nach der bekannten KIRCHHOFF'schen Formel die Schallgeschwindigkeit in freier Luft berechnet. Für die Constante γ der KIRCHHOFF'schen Formel ergab sich bei trockener Luft im Mittel 0,00738, bei feuchter Luft 0,00890 (Porcellanröhren) und 0,010 (Chamotteröhren). Zum Zweck der Beobachtungen bei hoher Temperatur wurden die Interferenzrohre in einem Kohlenofen erhitzt, womit eine Temperatur von etwa 950° erreicht wurde. Bei 100° (im Dampfbad) ist $\gamma = 0,004$, bei 950° ist $\gamma = 0,039$, weil es von der Wärmeleitung und inneren Reibung des Gases, die mit der Temperatur bedeutend zunehmen, abhängt. Für die Messungen in Dämpfen wurden Glasrohre benutzt, die, nachdem ein Paar Kubikcentimeter der zu verdampfenden Flüssigkeit hineingegeben waren, in ein Dampfbad kamen. Das Zurückbleiben und die Diffusion der Luft wurden sorgfältig in Rechnung gezogen.

Das Resultat der gesammten, auch die älteren Beobachtungen kritisch erörternden Abhandlung ist das folgende:

Substanz	t°	V m/sec	k
Trockene Luft	0	331,32	1,4006
„ „	100	386,5	1,3993
„ „	950	686,0	1,34
Aether	99,7	212,6	1,112
Methylalkohol	99,7	350,3	1,226
Aethylalkohol	99,8	272,8	1,134
Schwefelkohlenstoff . . .	99,7	223,2	1,234
Benzol	99,7	205,0	1,112
Chloroform	99,8	171,4	1,150
Essigsäure	136,5	—	1,147
Jod	185,5	140,0	1,303

K. L. Sch.

CH. DAVISON. The distance to which the firing of heavy guns is heard. *Nature* 62, 377—379, 1900 †.

Verf. entnimmt aus Berichten über frühere Schlachten, dass

der Kanonendonner 125 bis 150 Meilen, gelegentlich noch weiter, hörbar ist. Bei Salutf Feuer ist die Distanz wegen der geringeren Ladung kleiner, 90 bis 125 Meilen im Durchschnitt. In einer Entfernung von circa 70 Meilen hört man die einzelnen Schüsse, wenigstens die aus schwerstem Geschütz, noch deutlich. Mit wachsendem Abstände verwandelt sich der Schall in ein unbestimmt rollendes Geräusch. Schliesslich nimmt man nur noch das Erzittern der Fenster, aber keinen eigentlichen Schall mehr wahr. *K. L. Sch.*

J. W. MALLET. The Distance to which the Firing of Heavy Guns is Heard. *Nature* 62, 523, 1900 †.

Als Ergänzung zu vorstehendem Bericht von DAVISON wird mitgeteilt, dass in einem Falle aus dem continuirlichen Kanonendonner heraus auch die einzelnen Schüsse 117 Meilen weit zu hören waren. *K. L. Sch.*

A. WILMER DUFF. The Attenuation of Sound. *Phys. Rev.* 11, 65—74, 1900 †.

Verf. hat seine früheren Versuche (*Phys. Rev.* 6, 129, 1898) über die Abnahme des Schalles mit der Entfernung fortgesetzt, wobei sich das Intensitätsgesetz sowohl für kleine wie für grosse Entfernungen bestätigte. Es ergab sich die folgende Tabelle:

Entfernungen in Metern	Beobachtete Intensität	Theoretische Intensität	Entfernungen in Metern	Beobachtete Intensität	Theoretische Intensität
120	16,4	17,9	210	3,7	3,2
150	8,5	9,1	240	1,8	2,0
180	6,3	5,4	270	1,2	1,3

Bei kleineren Entfernungen stimmt das theoretische Gesetz überein mit der Abnahme des Schalls im umgekehrten Verhältniss zum Quadrat der Entfernung. *K. L. Sch.*

F. RICHARZ. Beobachtung des Tonunterschiedes von Echo und Schallquelle bei Bewegung der letzteren. *Naturw. Verein f. Neuvorpommern u. Rügen* 32, 1—2, 1900 †. *Naturw. Rundsch.* 15, 59, 1900 †.

Verf. beobachtete das Echo des Piffs einer auf ihn zufahrenden Locomotive. Dasselbe kam von einer hinter der Maschine zurückbleibenden Bergwand und war mindestens einen halben Ton tiefer. Die Erscheinung erklärt sich einfach nach dem DOPPLER'schen Princip. *K. L. Sch.*

WALLACE C. SABINE. *Architectural Acoustics*. Amer. Architect 1900.
[Science (N. S.) 12, 489, 1900 †.]

Professor W. C. SABINE ist in seinen Untersuchungen über die Akustik in Gebäuden zu folgenden Resultaten gelangt. Der Schall ist im geschlossenen Raume in der Regel lauter als bei gleicher Entfernung im Freien. Die Klangfarbe verändert sich unter dem Einfluss, den Resonanz und Interferenz auf die Theiltöne ausüben. Der Schall erhält sich lange in Folge der wiederholten Reflexionen von den Wänden, dem Fussboden, der Decke; besonders gilt dies von den tiefen Vocalklängen, die die kürzer dauernden Consonanten verdecken und dadurch die Sprache undeutlich machen. Die Absorption des Schalles wird durch Polster und Draperien beträchtlich erhöht und ist grösser in einem schmalen Zimmer als in einem breiten. SABINE bestimmte die Dauer des Nachhalls für verschiedene Arten von Wänden und Wandbekleidungen und zeigte, dass der Nachhall („reverberation“) sich vorher berechnen lässt, wenn die Maasse und die Wandbeschaffenheit eines Raumes bekannt sind.

K. L. Sch.

G. JÄGER. Ueber Longitudinalschwingungen in Stäben. Wien. Ber. 109 [2a], 81—91, 1900 †.

Um Longitudinalschwingungen in einem Stabe mit einem festen Ende zu erzielen, genügt es, den Stab in eine conische Vertiefung eines relativ kleinen Bleiklotzes einzupressen und dann das Bleigewicht in die eine Hand zu nehmen, während der Stab mit der anderen gerieben wird. Wird zwischen den Stab und das Bleigewicht ein kleines Kautschukplättchen gebracht, so wird der Grundton vertieft. Die hierbei in Betracht kommenden physikalischen Verhältnisse werden vom Verf. mathematisch discutirt. Longitudinaltöne in Stäben mit zwei festen Enden hervorzurufen, gelang Verf. leicht. Der Grundton ist derselbe, den der Stab mit zwei freien Enden liefert, wenn er in der Mitte gefasst wird. Dabei kann man den Stab beliebig verkürzen, weshalb der Grundton bequem bis über die obere Hörgrenze, die bei einer Reihe von Beobachtern bei 16500 bis 18500 Schwingungen lag, hinaus erhöht werden kann.

K. L. Sch.

V. HENSEN. Die Triebkraft für die Tonschwingungen in den Labialpfeifen und die Lamellentöne. Ann. d. Phys. (4) 2, 719—741, 1900 †.

Die älteren Theorien über die Tonentstehung in Labialpfeifen, die WEBER und HELMHOLTZ aufstellten, sind unrichtig, ebenso die

Darstellung in WÜLLNER's Lehrbuch der Physik. Den richtigen Weg zeigt eine Arbeit von BROCKMANN (Ann. d. Phys. 31, 78). Nach HELMHOLTZ ist der Vorgang, der das Penduliren der anblasenden Luftlamelle unterhält, folgender. Zuerst geht ein Theil der Lamelle in die Pfeife hinein, an der vorderen Wand aufwärts und als „Gegenstrom“ an der hinteren Wand wieder herab. Der Gegenstrom trifft dann die Lamelle und drückt sie nach aussen, wobei sie saugend wirkt. Hierauf wiederholt sich der Vorgang. — HELMHOLTZ untersuchte ferner die Lamellentöne, welche in mannigfacher Weise entstehen, wenn eine feste Einlage in eine Lamelle gebracht wird. Die Klänge entstehen etwas oberhalb der Schneide. Ein Penduliren der Lamelle unterhalb derselben findet nicht statt. Die verschiedenen Versuche über die Entstehungsart des Klanges ergaben, dass nicht Reibung die Ursache sein kann. Es handelt sich dabei vielmehr um Massenschwingungen — relative Hin- und Herschwingungen — innerhalb der fliessenden Luftmasse, die durch gewisse Widerstände bedingt sind und die Erzeuger der tönenden Molecularschwingungen der Luft bilden. — Der Tonbereich der Lamellentöne umfasst wahrscheinlich alle hörbaren Töne. *K. L. Sch.*

W. HALLOCK. Compound Harmonic Vibrations of a string. Ann. New York Acad. of Science 12, 665—666, 1899/1900 †.

Die Mittheilung betrifft Photogramme einer schwingenden Saite, die die ersten sieben Obertöne neben dem Grundton gab. Jedes Photogramm zeigte die Saite in einem anderen Schwingungszustande. Die Amplitude der Theiltöne war proportional der Wellenlänge. *K. L. Sch.*

O. VIOL. Mechanische Schwingungen isolirt gespannter Drähte mit sichtbarer elektrischer Seitenentladung. Rostocker Inaug.-Dissert. 37 S. Leipzig, Barth, 1900 †.

Spannt man einen Draht an beiden Enden isolirt so ein, dass das eine Ende frei bleibt, das andere dagegen durch eine Funkenstrecke mit der einen Conductorkugel einer Influenzmaschine verbunden wird (deren anderer Pol zur Erde abgeleitet ist) und lässt eine Entladung durch den Draht gehen, so leuchtet er zwischen den Isolirstellen nicht in seiner ganzen Länge auf, sondern nur in regelmässigen Intervallen, die von dunkeln Stellen unterbrochen sind. Bei dieser Erscheinung hat man es nicht mit elektrischen Wellen, sondern mit mechanischen Schwingungen des Drahtes zu thun. Die genauere Untersuchung des Phänomens führte zu folgenden Resultaten.

Lässt man an dem einen Ende des Drahtes Elektrizität von hoher Spannung überspringen, so geräth der Draht in Transversal-schwingungen. Ist diese Elektrizität negativ und die Spannung so hoch, dass sichtbare Seitenentladungen längs des Drahtes stattfinden, so werden diese an den Stellen, an denen der Draht schwingt, unsichtbar und bleiben nur an den Knotenstellen. Man erhält so eine leuchtende Welle. Die Zahl dieser Wellen ist mit der Funkenstrecke veränderlich. Die Anzahl der Bäuche ist umgekehrt proportional der Grösse der Funkenstrecke. Die Schwingungszahl des längs des Drahtes hörbaren Tones entspricht der Anzahl der überspringenden Funken und seine Höhe ist umgekehrt proportional der Grösse der Funkenstrecke.

K. L. Sch.

A. et V. GUILLET. Nouveaux modes d'entretien des diapasons. C. R. 130, 1002—1004, 1900†.

An Stelle der älteren Arten von elektromagnetischen Stimmgabeln haben die Verff. nach neuen Methoden gesucht, Stimmgabeln schwingend zu erhalten. Die besten Resultate erhielten sie durch eine mikrophonische Vorrichtung.

K. L. Sch.

HALLOCK. Overtones of a tuning fork. New York Akad. Meeting, April 2nd. [Science (N. S.) 11, 664, 1900†.

Der erste reguläre Oberton einer Stimmgabel ist ca. $2\frac{1}{2}$ Octaven höher als der Grundton. Wenn jedoch die Schwingungsweite eine gewisse Grenze überschreitet, erscheint die Octave. RAYLEIGH beobachtete dieselbe mit dem Ohre und mittels Resonators, Verf. mit Hilfe der Photographie einer manometrischen Flamme.

K. L. Sch.

M. TH. EDELMANN. Fortschritte in der Herstellung der Galtonpfeife (Grenzpfeife). S.-A. ZS. f. Ohrenheilk. 36, 14 S., 1900†.

Der Fortschritt besteht darin, dass jetzt (nach SCHWENDT) die Galtonpfeife mittels der KUNDT'schen Staubfigurenmethode geeicht wird, die sich als äusserst präzise erwiesen hat. Verf. beschreibt die neueste Construction der Pfeife, sowie das Aichungsverfahren genauer und fügt auch Aichungstabellen bei.

K. L. Sch.

A. SCHWENDT. Experimentelle Bestimmungen der Wellenlänge und Schwingungszahl höchster hörbarer Töne. Verh. d. naturf. Ges. zu Basel 12 [2], 149—178, 1900†.

Verf. giebt eine historische Uebersicht über die bisherigen Methoden der Bestimmung höchster hörbarer Töne und erwähnt

die Unbrauchbarkeit der A. APPUNN'schen Instrumente. Er selbst bestimmte die höchsten hörbaren Schwingungszahlen nach der Staubfigurenmethode. Untersucht wurden höchste KOENIG'sche Stimmgabeln (ut_7 bis fa_3) und die höchsten Töne der Galtonpfeife. Die Staubfigurenmethode erwies sich als äusserst sicher und genau. Die normale obere Hörgrenze liegt bei 20480 bis 27361 Schwingungen.

K. L. Sch.

M. TH. EDELMANN. Studien über die Erzeugung sehr hoher Töne vermittelt der Galtonpfeife (Grenzpfeife). Ann. d. Phys. (4) 2, 469—482, 1900 †.

Die Pfeife ist nach der ursprünglichen Angabe GALTON's als gedeckte Pfeife kleinsten Kalibers construiert und mit einem durch Mikrometerschraube längs Maassstab verstellbaren Stempel versehen. Sie wird mittels eines Gummiballons angeblasen und erzeugt kurze und kräftige Töne. Die älteren Constructionen reichen nur bis ca. 25 000 Doppelschwingungen. Die neue EDELMANN'sche Form überschreitet für ausgezeichnet Hörende mit etwa 50 000 Doppelschwingungen die Hörgrenze. Doch lassen sich Töne bis 110 000 Doppelschwingungen noch verfolgen und zwar mit Hülfe der KUNDT'schen Staubfiguren. Bei manchen Personen liegt die obere Hörgrenze noch oberhalb 50 000. Die Grenze erhöht sich mit der Stärke der Töne, die bei der neuen Pfeife besonders gross ist. Die für Ohrenärzte bestimmte Pfeife hat eine Rohrweite von 4 mm. Mit Exemplaren von nur 3 und 2 mm kann man Schwingungszahlen bis zu 170 000 (ca. f^{10}) erhalten. Verf. giebt hierzu eine Tabelle.

K. L. Sch.

E. R. v. NARDROFF. The Determination of the Wave-Length of Sound by the Grating Method. Section of Astr., Phys. and Chem., New York 3. Dec. 1900. [Science (N. S.) 12, 1007, 1900 †.

Verf. brachte eine Dampfpfeife von sehr hoher Tonhöhe in den einen conjugirten Brennpunkt eines metallischen Parabolspiegels, in den anderen eine sensible Flamme und eine Gittervorrichtung in den Verlauf der reflectirten Schallwellen. Aus den Orten des grössten Effectes auf die Flamme bei seitlicher Verschiebung derselben lässt sich die Wellenlänge, wenn sie sehr kurz ist, berechnen.

K. L. Sch.

BERGEN DAVIS. New Experiments in Stationary Sound Waves. New York Acad. May 7. [Science 11, 989, 1900 †. Sill. Journ. (4) 10, 231—236, 1900 †.

Verf. bespricht drei Gruppen von Versuchen. Zuerst wurde ein Miniatur-Anemometer, dessen Schalen aus leeren Gelatinekapseln bestanden, in einen Schwingungsbauch einer Orgelpfeife gebracht. Der Apparat rotirte dann, während er in der Nähe eines Knotens zur Ruhe kam. Im zweiten Experiment wurden eine Anzahl Gelatinekapseln in die Mitte des Schwingungsbauches gebracht. Sie ordneten sich dann in Reihen, ähnlich wie der Staub bei den KUNDT'schen Staubfiguren. Schliesslich wurde noch die Bewegung einer an einem Ende geschlossenen cylindrischen Gelatinekapsel, die quer zur Strömungsrichtung in eine stehende Welle gebracht wurde, studirt.

K. L. Sch.

G. ATHANASIADES. Eine neue Entstehungsweise von Klangsschlägen. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 753, 1900 †.

Bringt man in eine von zwei gleichzeitig tönenden, unisonen Lippenpfeifen von oben her eine nach unten brennende Gasflamme, so hört man Schwebungen, deren Zahl mit dem Tiefstand der Flamme wächst. Dasselbe erreicht man durch Aufstellung der Flamme vor der Mundöffnung der einen Pfeife.

K. L. Sch.

N. SCHMIDT. Eine Beobachtung an sensiblen Flammen. *Verh. Deutsch. physik. Ges.* 2, 22—23, 1900 †.

Lässt man auf eine sensible Flamme zwei hohe Töne (etwa Galtonpfeifen) wirken, die wenige Schwebungen geben, so hüpfet der obere Theil der Flamme im Tacte der Schläge lebhaft auf und nieder. Mit zunehmender Frequenz der Schwebungen werden die Zuckungen rascher und dann kommt der Differenzton rollend aus der Tiefe herauf, der bis zur Höhe von 2000 bis 3000 Schwingungen sehr deutlich zu verfolgen ist. Die empfindliche Flamme lässt den Differenzton auch da noch erkennen, wo er nicht mehr hörbar ist, und ist als wirksamer Resonator für Differenztöne ein einfaches Hilfsmittel zur Bestimmung der Schwingungszahlen hoher Töne mittels der Differenztonmethode.

K. L. Sch.

E. ROBEL. Die Sirenen. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Akustik. Theil IV. Osterprogr. Luisenst. Realgymn. Berlin, Gaertner (Heyfelder), 40 S., 1900 †.

Die Monographie enthält ausser geschichtlichen Bemerkungen über die verschiedenen Sirenenformen und die damit angestellten Versuche hauptsächlich eine Wiedergabe der Untersuchungen TER-QUEM's über Sirenenklänge.

K. L. Sch.

H. ZWAARDEMAKER. Ueber Intermittenztöne. Arch. f. Phys., Supplementband 60—67, 1900 †.

Verf. hat die Luftbewegung, die beim Anblasen einer DENNERSchen Sirenenscheibe für Unterbrechungstöne entsteht, mittels einer MAREY'schen Kapsel registriert. Es ergibt sich eine gebrochene Linie, bestehend aus abwechselnd geschlängelten und geraden Stücken. Ferner wird folgende neue Methode zur Erzeugung eines Unterbrechungstones angegeben. Der Hauptton wird auf ein Mikrophon übertragen, in dessen Leitung sich die primäre Spirale einer Inductionsspule befindet. Die secundäre Spirale steht mit einem Telephon in Verbindung und diese Kette kann durch eine elektrische Stimmgabel 64 mal in der Secunde geöffnet und geschlossen werden. Geschieht dies, während der Hauptton im Telephon klingt, so hört man auch einen Unterbrechungston von 64 Schwüngen deutlich. Sind Haupt- und Unterbrechungston wenig verschieden hoch, so geben sie Schwebungen. Der Intermittenzton ist auch dann gut hörbar, wenn der Hauptton minimale Intensität besitzt. Das Telephon reagiert, als wenn es von einem constanten Strome durchflossen würde, in dessen Kette die Gabel aufgenommen ist. Eine exacte Erklärung des Phänomens giebt Verfasser nicht.

K. L. Sch.

R. MARAGE. Théorie de la formation des voyelles. Séances acad. franç. de phys. 1900, 109—147 †.

— — Analyse et synthèse des voyelles. Séances soc. franç. de phys. 1900, 32*—33*.

In der Abhandlung werden die Resultate der mehrjährigen Beobachtungen des Verf., die bereits veröffentlicht sind, noch einmal zusammengestellt. Es werden der Bau des Stimmapparates, Theorien von HELMHOLTZ, HERMANN und GUILLEMIN, die Ergebnisse der graphischen Vocaldarstellung und die Vocalsyntheseörtert. Verf. selbst hat über das Wesen der Vocale die folgende Ansicht. Die Vocale beruhen auf einer intermittirenden aero-laryngealen Vibration, die durch die Mundhöhle verstärkt wird und die Vocale U, O, A, E, J hervorbringt, wenn letztere in Einklang mit der Summe der Vibrationen steht. Fehlt dieser Einklang, so nehmen die Vocale eine andere Form an. Die Zahl der Intermittenzen liefert den Grundton, auf den der Vocal angegeben werden kann. Functionirt die Mundhöhle allein, so erhält man einen geflüsterten Vocal. Functionirt der Larynx allein, so ist der Vocal ein gesungener. Gleichzeitiges Functioniren beider Hohlräume ergibt

den gesprochenen Vocal. Diese Resultate passen zu dem Bau des Kehlkopfes und des Ohres. _____ *K. L. Sch.*

L. BEVIER. The Acoustic Analysis of the Vowels from the Phonographic Record. *Phys. Rev.* 10, 193—201, 1900 †. [*Nature* 61, 467—468, 1900 †. [*Phys. ZS.* 1, 525—527, 1900 †.

Will man den EDISON'schen Phonographen zu Vocalanalysen benutzen, so ist eine Vorrichtung zur Vergrößerung der Curven nöthig. Verf. beschreibt eine solche. Die Bewegungen des Stiftes werden auf einen längeren Hebelarm übertragen, an dessen Ende sich ein Spiegel befindet. Durch letzteren wird auf einen rotirenden Bromsilberpapierstreifen ein Lichtpunkt geworfen, welcher in beliebig zu vergrößerndem Maassstabe die von dem Stift beschriebene Curve reproducirt. Verf. theilt einige auf diese Weise gewonnene *a*-Curven mit, die nach FOURIER analysirt wurden. Charakteristisch für den Vocal *a* ist die durch die Resonanz der Mundhöhle bedingte Verstärkung der Obertöne einer ganz bestimmten Tonhöhenregion, welche auch bei wechselndem Grundtone dieselbe bleibt. *K. L. Sch.*

E. W. SCRIPTURE. Researches in experimental phonetics. *Stud. Yale Psych. Lab.* 7, 1—101, 1899 †.

Es wurde zunächst der Diphtong *ai* untersucht, wie er in den Worten *I, eye, die, fly, thy* klingt, und zwar jedesmal in Bezug auf Anfang und Ende der Curve, auf Tonhöhe, Amplitude und Klangfarbe. Als Apparat diente ein Grammophon, das zum Zwecke der Curvenausmessung so eingerichtet war, dass die Höhe der Curven verbreitert, die Länge verringert werden konnte. Reproductionen der Curven sind dem Texte eingefügt. Welche Töne sich als Resonanztöne ergaben, zeigt folgende Tabelle, welche Verfasser übrigens durch die Hinzufügung der von den früheren Autoren gefundenen erweitert hat:

	Tieferer Resonanzton	Oberer Resonanzton
<i>a</i> in <i>I</i>	d'	b^2
<i>I</i>	$f^{1\frac{1}{2}}, g'$	b^2
<i>Eye</i>	a'	b^2
<i>Die</i>		b^2
<i>Fly</i>	c'	e^{2b}
<i>Thy</i>		d^2
<i>Thy</i>		$g^{1\frac{1}{2}}$
<i>i</i> in <i>I</i>		$f^{1\frac{1}{2}}$ bis d^{2b}
<i>Eye</i>		$g^{1\frac{1}{2}}$
<i>Die</i>		b^{1b}
<i>Fly</i>		$g^{1\frac{1}{2}}$
<i>Thy</i>		$a^{1b}?$

Es folgt dann die Wiedergabe der ganzen Curve des Satzes „Who 'll be the parson?“ nebst Erläuterungen dazu. Den Schluss der Abhandlung bilden kritische Erörterungen der bisherigen Untersuchungen über die Vocale. Nach dem Verf. besteht ein Vocale „aus einem Stimmbänderton mit seinen Obertönen und einem oder mehreren Resonanztönen des Mundes und vielleicht auch des Schlundes“. Dass der Stimmtone seinerseits einen Resonanzton der Mundhöhle hervorrufen kann, beweist Verf. durch Versuche, welche zeigen, dass man mit einem selbsttönenden Luftstrom in eine Flasche oder Röhre so anblasen kann, dass sie zum Tönen kommt.

K. L. Sch.

E. RUHMER. SHORT's lautsprechender Phonograph. Der Mechaniker 8, 261—262, 1900 †.

Der SHORT'sche Apparat, Gourandphon genannt, stellt eine Art von Kehlkopf dar, welcher ohne den Mund die Töne erzeugt. Die Stimmbänder bestehen aus Metall und werden durch Pressluft angetrieben. Spricht man in den Apparat, so wird die Sprache durch die kehlkopffartige Vorrichtung enorm verstärkt.

K. L. Sch.

E. H. BARTON. On the Refraction of Sound by Wind. Chem. News 82, 267, 1900 †. Proc. Phys. Soc. 17, 534—542, 1900 †.

Die Untersuchung knüpft an eine ältere Abhandlung von RAYLEIGH an. Unter Beibehaltung der RAYLEIGH'schen Annahme, dass die Windrichtung stets horizontal und die Windstärke überall in jeder Horizontalebene die gleiche, in verschiedenen Ebenen jedoch verschieden sei, ergaben sich für Strahlen, die in derselben Verticalebene gelegen sind wie die Windrichtung, folgende Resultate:

1) Die Fortpflanzungsrichtung ist in Folge der Windwirkung nicht rechtwinklig zur Wellengrenze. 2) Eine Totalreflexion kann nicht vorkommen, wenn die Wellengrenze anfänglich horizontal ist. 3) In einer Region, wo der Wind mit zunehmender Höhe wächst, beschreiben die Strahlen eine complicirte Curve, und zwar eine Parabel in dem speciellen Falle, wo die Wellengrenze horizontal ist.

K. L. Sch.

L i t t e r a t u r.

E. PATCHPOOL. Text book of sounds. 3. ed. 8°. 224 S. London, Clarendon Press, 1900.

H. STOLETOW. Einführung in die Akustik und Optik. 2. Aufl. 337 S. Moskau 1900. (Russisch.)

- E. WALDECK. Was muss man von der Akustik und Optik wissen? Berlin, H. Steinitz, 1900.
- N. KASTERIN. Ueber die Ausbreitung der Wellen in einem nicht homogenen Medium von lamellarer Structur. Arch. Néerl. (2) 5, 506—515, 1900.
- AZBEL. Harmonie des vibrations. Le son et la lumière et leurs rapports communs (Supplément à l'ouvrage: le beau et sa loi). 2. éd. 8°. 10 S. Paris, Hugues-Robert et Co., 1900. *Scheel.*
- CH. K. WEAD. Modern Problems in Acoustics. Science (N. S.) 11, 732—735, 1900 †.
- N. PIERPAOLI. Coefficienti di temperatura dei coristi normali dell'ufficio centrale per il corista uniforme. Cim. (4) 11, 357—380, Mai 1900 †.
- SHAW. An Electrical Micrometer. Phys. Soc. March 23, 1900. Chem. News 81, 153, 1900 †.
- H. LAMB. Geometrical Representation of the Relation between Wave-Velocity and Group-Velocity. Mem. Manch. Soc. 44, 5 S., 1900 †.
- CH. R. CROSS. Historical Notes Relating to Musical Pitch in the United States. Proc. Amer. Acad. 35, 453—467, 1900 †.
- CH. ED. GUILLAUME. Appareil servant à démontrer les phénomènes de résonnance et de synchronisation. Soc. Franc. de Phys. Nr. 148, 5, 1900 †. Séances soc. franç. de phys. 1900, 44*.
- H. LAMB. A Problem in Resonance, Illustrative of the Mechanical Theory of Selective Absorption of Light. Math. Soc. Jan. 11, London. [Nature 61, 286, 1900 †. S.-A. Proc. Math. Soc. London 32, 20 S., 1900 †.]
- KENNETH MCMURTRIE. An Interesting Case of Resonance. Nature 61, 445, 1900 †. *K. L. Sch.*
- B. F. SHARPE. An new instrument to measure and record sounds. Nature 62, 80—82, 1900 †. Diese Ber. 55 [1], 667, 1899.
- L. HERMANN. Ueber die Zerlegung von Curven in harmonische Partialschwingungen. Pfüger's Arch. 83, 33—37, 1900.
- J. DÉRÔME. La photographie des ondes sonores. La Nature 28, 171, 1900. *Scheel.*

9. Physiologische Akustik¹⁾.

- K. L. SCHAEFER. Eine neue Erklärung der subjectiven Combinationstöne auf Grund der HELMHOLTZ'schen Resonanzhypothese. Pfüger's Arch. 78, 505—526, 1900 †.

¹⁾ Hier ist nur über diejenigen Arbeiten berichtet, welche zugleich ein physikalisches Interesse besitzen.

K. L. SCHAEFER. Weitere Bemerkungen zu meiner „neuen Erklärung der subjectiven Combinationstöne auf Grund der HELMHOLTZ'schen Resonanzhypothese“. *Pflüger's Arch.* 83, 73—80, 1900 †.

Lässt man die Höhe des einen von zwei gleichzeitig tönenden, gleich starken und anfangs auch unisonen Tönen m und n continuirlich wachsen, so hört man bekanntlich zuerst Schwebungen und dann aus der Tiefe heraufkommend den Differenzton $m-n$. Dieser Differenzton ist bis über das Quintenintervall der Primärtöne hinaus gut hörbar, wird aber schwächer, wenn die Distanz der Primärtöne den Werth der Sexte überschreitet, und verschwindet bei der Septime vollständig, um auch bei weiterem Wachsen der Differenz der Primärtöne nicht wieder aufzutauchen. In dieser Beziehung verhalten sich die objectiven Differenztöne des Harmoniums und ähnlicher Instrumente ganz genau wie die ausschliesslich subjectiv im Ohre entstehenden. Auch die subjectiven und die objectiven Summationstöne stimmen in Bezug auf ihre Intensität überein. Hauptsächlich mit Rücksicht auf diese bemerkenswerthe Analogie zwischen subjectiven und objectiven Combinationstönen vertritt Verf. die Ansicht, dass die subjectiven Combinationstöne im Labyrinth des Ohres in ähnlicher Weise physikalisch entstehen, wie die objectiven (nach HELMHOLTZ) im Harmonium und in der Sirene, nämlich in Folge von Amplitudenschwankungen der Primärtöne. — Diese Ableitung macht es auch verständlich, warum zwei unabhängig von einander schwingende Tonmittel, z. B. Stimmgabeln, keine objectiven Combinationstöne hervorbringen, während solche gehört werden würden, wenn man eine einzige Gabel mit pendelperiodisch schwankender Amplitude schwingen lassen würde. *K. L. Sch.*

W. HEINRICH. De la constance de perception des tons purs à la limite d'audibilité. *Krak. Anz.* 1900, 37—45 †.

Verf. hatte in einer früheren Untersuchung wider Erwarten die Thatsache gefunden, dass Töne von physikalisch constanter, bis zur Grenze der Wahrnehmbarkeit abgeschwächter Stärke keine physiologischen Intensitätsschwankungen zeigen, während dies bei Geräuschen der Fall ist. COOK u. TITCHNER (*Amer. Journ. of Psych.* 11, 119) wollen nun auch bei Tönen solche Intensitätsschwankungen beobachtet haben. Verf. klärt den Widerspruch durch neue Versuche dahin auf, dass die von diesen Autoren benutzten Töne mit Geräuschen vermischt waren. Woher der in Rede stehende Unterschied von Tönen und Geräuschen kommt, ist noch nicht klar. Es muss sich um einen fundamentalen Unterschied handeln. *K. L. Sch.*

L. TREITEL. Ueber das Gehör der Taubstummen. Prometheus 11, 325—327, 1900 †.

Seit der Einführung der BEZOLD-EDELMANN'schen continuirlichen Tonreihe, die aus Stimmgabeln und Pfeifen von variabler Tonhöhe besteht und die Erzeugung jedes beliebigen Tones innerhalb der Hörgrenzen gestattet, sind die Hörprüfungen sehr viel exacter und werthvoller geworden. Besonders bei Taubstummen haben sich interessante Resultate ergeben. Es zeigen sich nämlich bei diesen vielfach Defecte am unteren und oberen Ende der Tonscala, sowie öfter auch Lücken in den mittleren Octaven. Das Vorhandensein solcher Lücken ist physiologisch nur auf Grund der HELMHOLTZ'schen Resonanzhypothese verständlich und daher ein Beweis für deren Richtigkeit. BEZOLD fand auch die Thatsache, dass für das Hören der Vocale die Tonstrecke b^1 bis g^2 im Ohre intact sein muss. Weniger sicher lassen sich die Tonstrecken für die Consonanten auffinden, doch ergeben die darauf gerichteten Untersuchungen, dass die Geräusche gleich den Tönen in der Schnecke percipirt werden.

K. L. Sch.

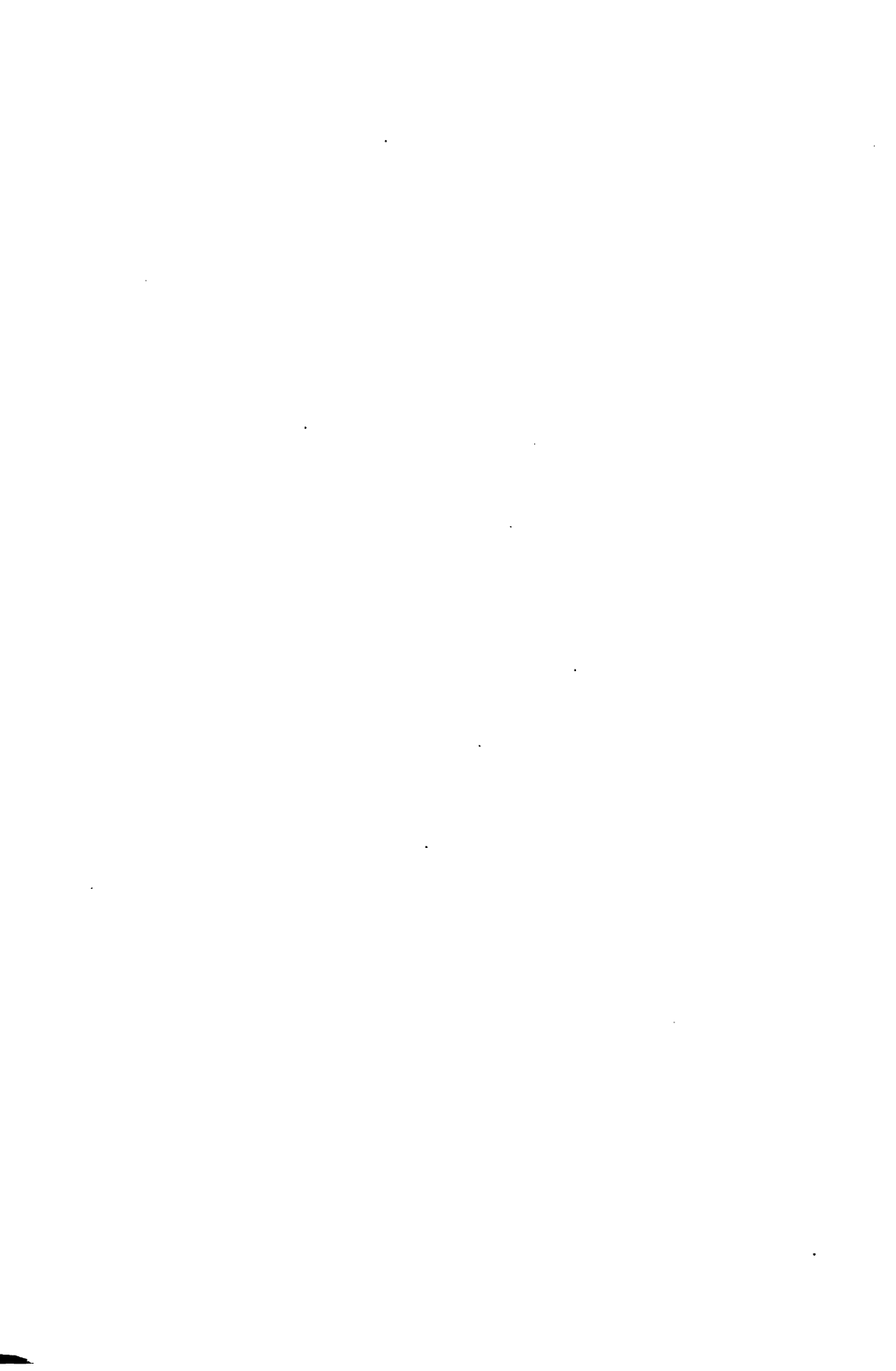
L i t t e r a t u r.

FIRMIN LARROQUE. Sur le mecanisme de l'audition des sons. C. R. 130, 119—120, 1900 †.

— — Sur le mecanisme de l'audition des sons et sur quelques phénomènes connexes. C. R. 130, 359—360, 1900 †.

E. GELLÉ. Des mouvements de l'air expiré pendant la formation des sons du langage. C. R. 130, 358—359, 1900 †. K. L. Sch.

A. DA CUNHA. Formation des voyelles. La Nature 29, 11—14, 1900. Scheel.





DIE
FORTSCHRITTE DER PHYSIK
IM JAHRE 1900

DARGESTELLT
VON DER
DEUTSCHEN PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT

SECHSUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG

ZWEITE ABTHEILUNG

ENTHALTEND
PHYSIK DES AETHERS

REDIGIRT VON
KARL SCHEEL

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1901

DIE FORTSCHRITTE
DER
PHYSIK DES AETHERS
IM JAHRE 1900

DARGESTELLT
VON DER
DEUTSCHEN PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT

REDIGIRT
VON
KARL SCHEEL

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1901

**Alle Rechte, namentlich dasjenige der Uebersetzung in fremde Sprachen,
vorbehalten**

I N H A L T.

Dritter Abschnitt.

Optik.

10. Allgemeine Theorie des Lichtes.

	Seite
G. MIE. Ein neues Experiment, betreffend Bewegungen des Aethers . . .	3
H. HAGA. Ueber den Versuch von KLINKERFUES	3
E. CARVALLO. Sur la nature de la lumière blanche	3
— — Sur la nature de la lumière blanche et des rayons X	3
GOUY. Sur la constitution de la lumière blanche	3
E. CARVALLO. Sur la constitution de la lumière blanche	3
GOUY. Sur le mouvement lumineux et les formules de FOURIERE	3
E. CARVALLO. Sur la nature de la lumière blanche	4
C. H. WIND. Zur Anwendung der FOURIERE'schen Reihenentwicklung in der Optik	4
PIERRE LEBEDEV. Les forces de MAXWELL-BARTOLI dues à la pression de la lumière	5
D. A. GOLDHAMMER. Ueber den Druck der Lichtstrahlen	6
A. MAULAY. Notes on the Electromagnetic Theory of Light. I. Geo- metrical Properties of the Wave-Surface etc. II. Reflexion and Refrac- tion at the Boundary of Crystals, treated by a Theorem of Sir WIL- LIAM ROWAN HAMILTON	6
J. COULON. Sur les caractéristiques des équations aux dérivées partielles et le principe d'HUYGENS	6
D. P. MOLL. Das HUYGENS'sche Princip	6
D. R. THIERRY. Ueber die Anwendung des FOURIERE'schen Theorems in der Theorie der Beugungserscheinungen	8
A. GARBASSO. Ueber eine Darstellung der lichtdrehenden Körper	8
W. NERNST und E. BOSE. Zur Theorie des Auerlichtes	9
Litteratur	9

11. Fortpflanzung des Lichtes. Spiegelung und Brechung.

A. CORNU. Sur la vitesse de la lumière	10
PERROTIN. Sur la vitesse de la lumière	12
G. SAGNAC. Relations nouvelles entre la réflexion et la réfraction vitreuses de la lumière	12

G. SAGNAC. Théorie nouvelle de la transmission de la lumière dans les milieux en repos ou en mouvement	8
— — Explication nouvelle de la propagation de la lumière à travers les milieux doués d'une absorption élective	
P. ZEEMAN. Ein Experiment über die sogenannte anomale Fortpflanzung von Wellen	
A. GLEICHEN. Ueber eine Eigenschaft eines Systems von Wellennormalen	
K. STREHL. Zonenfehler und Wellenflächen	
H. HARTING. Ueber die Lage der astigmatischen Bildflächen bei optischen Systemen	
B. SISSINGH. Propriétés générales des images formées par des rayons centraux, traversant une série de surfaces sphériques centrées	
TH. H. BLASKELEY. On some improved formulae and methods connected with lenses	
SILVANUS P. THOMPSON. On obliquely crossed cylindrical lenses	
V. LEBROS. La focimétrie photogrammétrique en microscopie	
G. MESLIN. Sur une méthode pour la mise au point d'une lunette photographique	
H. KELLNER. Ueber einige Methoden und Apparate zur Bestimmung der optischen Constanten des Fernrohrs	
A. LAFAY. Sur deux applications de la chambre claire de GOVI	
J. W. GIFFORD. An account of a quartz-calcite lens	
L. MACH. 1. Ueber die Herstellung von Gläsern mit besonderen optischen Eigenschaften im elektrischen Schmelzofen. 2. Ueber die Herstellung schlieren- und blasenfreier Glasflüsse im SIEMENS'schen Ofen	
H. WRIGHT. Die diffuse Reflexion des Lichts an matten Oberflächen	
LORD RAYLEIGH. On the law of reciprocity in diffuse reflexion	
A. NOBBE. Die Reflexion des Lichts an den Metallen	
J. G. COFFIN. The reflection of light in the neighborhood of the critical angle	
B. BRUNHES. Sur la réflexion cristalline interne dans un cristal doué du pouvoir rotatoire	
MAOË DE LÉPINAY. Détermination des constantes optiques du quartz pour la radiation verte du mercure. Leur application aux mesures d'épaisseur par la méthode de MOUTON	
E. CARVALLO. Sur les théories et formules de dispersion	
P. DRUDE. Théorie de la dispersion dans les métaux, fondée sur la considération des électrons	
A. DE GRAMMONT. Sur quelques conséquences des formules du prisme	
CH. G. ABBOT and FR. E. FOWLE. A prism of uniform dispersion	
E. DORSEY. Comparison of a prism and a grating-spectroscop	
E. CARVALLO. Sur la dispersion exceptionnelle du spath d'Islande	
B. W. WOOD. The anomalous dispersion of carbon	
— — and C. E. MAGNUSSON. The anomalous dispersion of cyanin	
E. ASCHKINASS. Ueber anomale Dispersion im ultrarothem Spectralgebiet	
W. H. JULIUS. Solar phenomena, considered in connection with anomalous dispersion of light	
K. STÖCKL. Messungen über die Dispersion und Absorption von Lösungen anomal brechender Substanzen bis zu grossen Verdünnungen	
KEHRMANN et FLÜRSCHEN. Relation entre la longueur d'onde de la lumière fluorescente d'un colorant et le pouvoir réfringent moléculaire des dissolvants	
Le prince B. GALITZINE et J. WILIP. L'indice critique	

	Seite
C. BENDER. Brechungsexponenten normaler Salzlösungen	43
A. CHILESOTTI. Sul potere rifrangente di alcuni idrocarburi a nucleii benzolici condensati	45
C. E. M'OLUNG. Refraction index and alcool-solvent power of a number of clearing and mounting media	46
CH. RIVIÈRE. Indice de réfraction et dispersion du brome	46
J. BOGUSKY. Ueber einige Eigenschaften der wässerigen Kaliumnitritlösung	46
M. RUDOLPHI. Die Molecularrefraction fester Körper in Lösungen mit verschiedenen Lösungsmitteln	46
G. J. W. BREMER. Indices de réfraction de solutions de chlorure de calcium	48
J. J. THOMSON. On a view of the constitution of a luminous gas suggested by LORENTZ's theory of dispersion	48
W. RAMSAY. Notes on the refractivities of the inactive gases	49
Litteratur	49

12. Objective Farben, Spectrum, Absorption.

H. KAYSER. Handbuch der Spectroskopie	50
E. v. OPPOLZER. Zur Theorie der Lichtemission	51
A. GLEICHEN. Erweiterung der LAPLACE'schen Extinctionstheorie des Sternenlichtes	52
W. H. JULIUS. Erscheinungen auf der Sonne, betrachtet in Beziehung zur anomalen Dispersion des Lichtes	52
T. SEE und G. H. PETERS. On the use of color screens for improving the definition of refracting telescopes	53
D. MURPHY. A method of determining the luminosity curve of the solar spectrum	53
G. D. LIVING und DEWAR. Spectroscopic investigation of gases in atmospheric air	54
— — — — On the spectrum of the more volatile gases of atmospheric air, which are not condensed at the temperature of liquid hydrogen	54
N. LOCKYER. Preliminary table of wave-lengths of enhanced lines	55
— — Comparison of stellar spectra with spectra obtained from lights emitted by laboratory sources	55
J. TROWBRIDGE. The spectra of hydrogen and the spectrum of aqueous vapour	55
W. ADAMS. The curvature of the spectral lines in the spectroheliograph	56
C. CHISTONI. Le formule di BOUGUER per il calcolo degli spessori atmosferici e della trasparenza dell'atmosfera	57
W. HARTLEY. Action of heat on the absorption spectra and chemical constitution of saline solutions	57
J. KOENIGSBERGER. Ueber die Absorption des Lichtes in festen Körpern	57
W. N. HARTLEY, F. R. JAPP und J. DOBBIE. Absorptionsspectra und chemische Constitution organischer Substanzen	59
J. H. KASTLE. Ueber die Wirkung sehr niedriger Temperaturen auf die Farbe von Brom- und Jodverbindungen	59
J. C. SHEDD. Untersuchung der Strahlung in einem magnetischen Felde mittels des Interferometers	59
W. HUFF. The Spectra of mercury	60
D. B. BRACE. On a new system for spectral photometric work	60
E. V. CAPPS. Calibration of the slit in spectral photometric measurements	61

Lord BLYTHWOOD and E. MARCHANT. The echelon spectroscope; with application to investigate the behaviour of the chief lines in the mercury spectrum under the influence of a magnetic field	8
E. MARCHANT. The echelon spectroscope; with application to investigate the behaviour of the chief lines in the mercury spectrum under the influence of a magnetic field	8
M. CANTOR. Versuch über die Absorption des Lichtes in elektrisch leuchtenden Gasen	8
E. PRINGSHEIM. Bemerkungen zu einem Versuche des Herrn MATHIAS CANTOR	8
V. SCHUMANN. Zur Lichtdurchlässigkeit dünner Glycerinschichten	8
A. PEROT et CH. FABRY. Méthode interférentielle pour la mesure des longueurs d'ondes dans le spectre solaire	6
CH. FABRY. Sur la décomposition d'un mouvement lumineux en éléments simples	6
E. RIECKE. Zur Dynamik der Serienschwingungen eines Linienspectrums — Zur Kinetik der Serienschwingungen eines Linienspectrums	6
C. G. ABBOT. Observations from the astrophysical observatory at Washington	6
J. R. RYDBERG. La distribution des raies spectrales	6
H. RAMAGE. Method of investigating correspondences between spectra . .	6
H. CREW. On the arc spectra of some metals, as influenced by an atmosphere of hydrogen	6
J. FORMÁNEK. Spectralanalytischer Nachweis künstlicher organischer Farbstoffe	6
— — Die qualitative Spectralanalyse organischer Körper	6
— — Nachweis der Metallsalze mittels der Absorptionsspectralanalyse unter Verwendung von Alkanna	6
F. EMICH. Zur Empfindlichkeit der Spectralreactionen	6
W. MUTHMANN und E. BAUR. Einige Beobachtungen über Luminescenzspectren	6
H. KATSER. Normalen aus dem Bogenspectrum des Eisens	7
L. E. JEWELL. Absolute wave-lengths, spectroscopic determinations of motions in the line of sight, and other related subjects	7
— — The use of the lines of titanium for comparison spectra and their prominence in the chromosphere	7
A. PEROT et CH. FABRY. Détermination de nouveaux points de repère dans le spectre	7
CH. FABRY et A. PEROT. Nouvelle source de lumière pour la spectrometrie de précision	7
M. HAMY. Sur la détermination de points de repère dans le spectre . .	7
CH. FABRY et A. PEROT. Sur la constitution des raies jaunes du sodium .	7
M. HAMY. Sur la détermination de points de repère dans le spectre . .	7
CH. FABRY et A. PEROT. Sur les sources de lumière monochromatiques .	7
B. HASSELBERG. Note sur les spectres des décharges oscillantes	7
G. A. HEMSALEGH. Sur les spectres des décharges oscillantes	7
P. LEWIS. Ueber den Einfluss kleiner Beimengungen zu einem Gase auf dessen Spectrum	7
E. GOLDSTEIN. Ueber Spectra von Gasgemischen und von Entladungshüllen .	7
C. ROLLEFSON. Spectra of mixtures	7
G. D. LIVEING. On the effects of dilution, temperature, and other circumstances, on the absorption spectra of solutions of didymium and erbium salts	7

V. SCHUMANN. A second spectrum of hydrogen	77
N. LOCKYER. Note on the spectrum of silicium	77
— — Further note on the spectrum of silicium	78
J. LUNT. On the spectrum of Silicon	78
F. EXNER and E. HASCHKE. Note on the spectrum of silicium	78
W. N. HARTLEY and J. J. DOBBIE. The absorption spectra of ammonia	79
M. WATTS. Wellenlängentabellen der Spectren der Elemente und Ver-	
bindungen	79
E. DEMARÇAY. Sur quelques nouveaux spectres de terres rares	79
— — Sur les spectres du samarium et du gadolinium	80
— — Sur le gadolinium	80
— — Sur le spectrum de radium	80
C. RUNGE. Ueber das Spectrum des Radiums	80
— — On the spectrum of radium	81
G. BERNDT. Ueber die Spectra von Radium und Polonium	81
G. A. HEMSALECH. Ueber das Bandenspectrum des Aluminiums	81
F. EXNER and E. HASCHKE. Ueber die ultravioletten Funkenspectra der	
Elemente. XVIII	81
V. SCHUMANN. Zur Photographie der Lichtstrahlen kleinster Wellen-	
längen	82
W. DEMMERING. Ueber Absorptionsspectra im Ultraviolett	82
B. GLATZEL. Bestimmung von Absorptionscoefficienten im ultravioletten	
Spectralgebiete	83
— — Quantitative Untersuchungen über Absorption und Reflexion im	
Ultraviolett	83
H. RUBENS. Le spectre infra-rouge	84
H. LEHMANN. Die ultrarothern Spectren	84
— — Die ultrarothern Spectren der Alkalien	84
S. P. LANGLEY. Sur les derniers resultats obtenus dans l'étude de la	
partie infra-rouge du spectre solaire	85
J. JANSSEN. Remarques sur la Communication précédente	85
S. P. LANGLEY. A chart of infra red spectrum	85
L. PUCCIANI. Spettri di assorbimento di liquidi nell' ultrarosso	85
— — Noch einmal über die Absorptionsspectra im Ultraroth	85
G. HÜFNER. Ueber die gleichzeitige quantitative Bestimmung zweier	
Farbstoffe im Blute mit Hilfe des Spectrophotometers	86
P. LEMOULT. Relation entre la constitution chimique de colorants du	
triphenylméthane et les spectres d'absorption des leurs solutions	
aqueuses	86
F. REVERDIN und P. CRÉPIEU. Untersuchungen über den Einfluss der	
Stellung verschiedener Chromophore im Molecüle auf die Nuance	
und übrigen Eigenschaften der Farbstoffe	86
L. MARCHLEWSKI and C. A. SCHUNCK. Notes on the chemistry of	
Chlorophyll	87
— — — Die Reindarstellung des Chlorophylls, sein Spectrum und	
dasjenige eines anderen, in Blätterextracten vorhandenen, grünen	
Farbstoffs	87
S. FRIEDLÄNDER. Ueber die Bestimmung von Chlor, Brom und Jod	
durch Beobachtung von Flammenspectren	87
E. BECKMANN. Ueber Spectrallampen. I, II	87
— — Neue Vorrichtungen zum Färben nichtleuchtender Flammen (Spec-	
trallampen)	88
— — Ueber Spectrallampen. III	88

L. M. DENNIS. Eine neue Form des Zerstäubers für Funkenspectren von Lösungen	
P. D. ZACHARIAS. Zur Theorie der Färbung	
H. J. MÖLLER. Ueber gefärbte Gläser	
C. DRALLE. Ueber die Färbungen, welche Eisen- und Manganverbindungen dem Glase ertheilen	
W. SPRING. Sur l'illumination de quelques verres	
A. DUFTON and W. M. GARDNER. An artificial light of the same character as daylight	
H. THIELE. Ueber das Leuchten der AUER-Glühkörper	
H. M. HOWE. Anlassfarben von Stahl bei verschiedenen Temperaturen	
Litteratur	

13. Photometrie.

J. VIOLLE. Photométrie	
J. E. PETAVEL. An experimental research on some standards of light .	
K. SCHEEL. Die Acetylenflamme als Normallicht	
EDWARD C. PICKERING. Measurement of photographic intensities . . .	
R. BOHLIN. Om tillämpningen af LAMBERT's Lag inom den celesta fotometrien	
A. GLEICHEN. Ueber die Helligkeit der Bilder im Fernrohre	
O. LUMMER und F. KURLBAUM. Ueber das Fortschreiten der photometrischen Helligkeit mit der Temperatur	
Q. MAJORANA. Sul rapporto tra le intensità luminose del sole e del cielo	
W. DE W. ABNEY. On the estimation of the luminosity of coloured surfaces used for colour discs	
G. J. BURCH. On the spectroscopic examination of colour produced by simultaneous contrast	
B. HEISE. Eine Methode zur vergleichweisen Bestimmung der Lichtfärbungen von Kohlenwasserstoffflammen und elektrischen Glühlampen	
O. LUMMER and E. BRODHUN. Some Observations in reply to the Paper of Prof. C. G. KNOTT „On SWAN's Prism Photometer etc.“	
E. BAUR. Ueber die Theorie der Glühstrümpfe	
E. LIEBENTHAL. Ueber die zeitliche Veränderung der Leuchtkraft von Gasglühkörpern	
F. MARTENS. Neuer Flammmesser für Hefnerlampen	
H. KRÜSS. Die Flamme der Hefnerlampe und die Messung ihrer Länge	
R. ULBRICHT. Die Bestimmung der mittleren räumlichen Lichtintensität durch nur eine Messung	
C. H. SHARP. Universalstativ für Glühlampenphotometrie	
W. L. SMITH. A study of certain shades and globes for electric lights, as used in interior illumination	
Litteratur	

14. Phosphorescenz und Fluorescenz.

(Becquerel- und verwandte Strahlen.)

R. DUBOIS. Sur l'éclairage par la lumière froide physiologique, dite lumière vivante	
BARFOD. Das Leuchtnmoos	

A. DE HEMPTINNE. Fluoreszenzerscheinungen	102
G. LE BOY. Sur la propriété de certains corps de perdre leur phosphorescence par la chaleur et de la reprendre par le refroidissement	102
P. BABY. Fluorescence de certains composés métalliques soumis aux rayons RÖNTGEN et BECQUEREL	103
JOHN B. B. BURKE. On the phosphorescent glow in gases	103
H. DECKER. Notiz über das Leuchten des N-Aethyl- α -chinolons	103
H. EBBERT und B. HOFFMANN. Ueber die Phosphorescenz des Phosphor-pentoxyds	104
E. GOLDSTEIN. Ueber die Phosphorescenz anorganischer chemischer Präparate	104
P. LEWIS. Ueber Fluorescenz und Nachleuchten bei der elektrischen Entladung in Stickstoff	105
G. C. SCHMIDT. Ueber die Fluorescenz des Chinins	105
A. M. M. Simple experiments on phosphorescence	105
H. WARLICH. Objective Darstellung der Fluoreszenzfarben	106
M. MAIER. Natur und Wesen der neuen Strahlen. III. Die Uranstrahlen	106
E. ASCHKINASS. Ueber Becquerelstrahlen und Gasionen	107
E. RUTHERFORD. Radioactivity produced in substances by the action of thorium compounds	108
— — A radio-active substance emitted from thorium compounds	109
— — and R. B. OWENS. Thorium and uranium radiation	109
E. DORN. Versuche über Secundärstrahlen und Radiumstrahlen	110
— — Ueber die von radioactiven Substanzen ausgesandte Emanation	110
W. CROOKES. Radio-activity of uranium	110
A. DESIÈRE. Sur un nouvel élément radio-actif: l'actinium	111
— — Sur du baryum radio-actif artificiel	111
BÉLA V. LENGYEL. Ueber radioactives Baryum	112
F. GIESEL. Ueber radioactives Baryum und Polonium	112
K. A. HOFMANN und E. STRAUSS. Radioactives Blei und radioactive seltene Erden	112
M. MAIER. Einige Versuche mit den von radioactivem Baryumchlorid emittirten Uranstrahlen	113
H. BECQUEREL. Sur le rayonnement de l'uranium et sur diverses propriétés physiques du rayonnement des corps radio-actifs	113
P. CURIE et M ^{me} CURIE. Les nouvelles substances radioactives et les rayons qu'elles émettent	114
H. BECQUEREL. Sur le rayonnement du radium	114
— — Recherches sur les phénomènes de phosphorescence produits par le rayonnement du radium	114
— — Contribution à l'étude du rayonnement du radium	115
— — Sur la dispersion du rayonnement du radium dans un champ magnétique	115
— — Déviation du rayonnement du radium dans un champ électrique	116
— — Note sur la transmission du rayonnement du radium au travers des corps	116
— — Sur la transparence de l'aluminium pour le rayonnement du radium	116
— — Note sur le rayonnement de l'uranium	117
P. CURIE. Action du champ magnétique sur les rayons de BECQUEREL. Rayons déviés et rayons non-déviés	118
M. et M ^{me} CURIE. Radiations diverses des corps radio-actifs	118

	Seite
E. DORN. Elektrostatische Ablenkung der Radiumstrahlen	119
— — Ueber das elektrische Verhalten der Radiumstrahlen im elektrischen Felde	119
P. CURIE. Remarques à propos d'une note récente de M. G. LE BON	119
G. LE BON. Réponse à une réclamation de priorité de M. CURIE	119
P. VILLARD. Sur le rayonnement du Radium	119
E. DORN. Sur les rayons du radium. Lettre à M. H. BECQUEREL	120
J. ELSTER. Ueber Becquerelstrahlen	120
S. MEYER und E. VON SCHWEIDLER. Weitere Beobachtungen an Becquerelstrahlen	120
— — — — Versuche über die Absorption von Radiumstrahlen	120
R. J. STRUTT. The absorption of the Becquerel-rays by solid and gaseous bodies	121
T. MIZUNO. Note on the transparency of metals and other substances to radium rays	121
M ^{me} SKŁODOWSKA-CURIE. Sur la pénétration des rayons de BECQUEREL non-déviés par le champ magnétique	121
F. GIESEL. Einiges über Radium-Baryum-Salze und deren Strahlen	122
F. HIMSTEDT. Ueber einige Versuche mit Becquerel- und mit Röntgenstrahlen	122
O. BEHRENDSEN. Das Verhalten des „Radiums“ bei tiefer Temperatur	122
FRED. T. TROUTON. Suggested source of the energy of the Becquerel rays	123
P. VILLARD. Rayonnement du Radium	123
— — Interpretation des phénomènes singuliers observés par M. BECQUEREL avec les écrans absorbants	123
Litteratur	123

15 a. Interferenz, Beugung, Polarisation.

O. LUMMER. Complementäre Interferenzerscheinungen im reflectirten Licht	125
A. C. LONGDEN. Selenium Interference Rings	126
E. CARVALLO. Nouvelle interprétation des résultats de M. MICHELSON pour l'analyse des lumières simples par la méthode des anneaux de NEWTON	127
J. C. SHEDD. On the forms of curves presented by the MICHELSON interferometer	127
J. MACÉ DE LÉPINAY. Déterminations métrologiques par les méthodes interférentielles	128
P. CZERMAK. Photographische Aufnahmen der NEWTON'schen Ringe	128
O. LUMMER. Ueber neuere Interferenz-Refractometer und Schlierenapparate zur Aufnahme fliegender Geschosse	128
MAURICE HAMY. Sur la mesure interférentielle des diamètres des petits astres	129
C. H. WIND. Zum FRESNEL'schen Beugungsbild des Spaltes	130
J. DRECKER. Ueber den Nachweis einer optischen Täuschung	130
F. RINNE. Bemerkung über die Polarisationswirkung von Linsenrändern	131
R. DONGIER. Lumière polarisée émise par un tube de GEISSLER soumis à l'action d'un champ magnétique	131
— — Dissymétrie dans l'émission polarisée d'un tube de GEISSLER soumis à l'action d'un champ magnétique	131
Litteratur	132

15b. Drehung der Polarisationssebene.

J.-A. LE BEL. Sur les conditions de stabilité du pouvoir rotatoire . . .	132
W. WIEN. Ueber die magnetische Drehung der Polarisationssebene . . .	133
MERRITT. A new theory of the electromagnetic rotation of light . . .	133
L. H. SIERTSEMA. Measurements on the magnetic rotation of the plane of polarisation in liquefied gases under atmospheric pressure. I. . .	133
— — Die Dispersion der magnetischen Drehung der Polarisationssebene in negativ drehenden Salzlösungen. Messungen mit rothem Blutlaugensalz	134
A. SCHMAUSS. Ueber anomale elektromagnetische Rotationsdispersion .	134
O. SCHÖNROCK. Ueber die Abhängigkeit der spezifischen Drehung des Zuckers von der Temperatur	135
— — Zur Frage des Einflusses der Temperatur auf die spezifische Drehung des Zuckers	135
Y. OSAKA. Ueber die Birotation der <i>d</i> -Glucose	135
PH.-A. GUYE et E. ASTON. Sur le pouvoir rotatoire de l'acide valérique actif	136
J. FORCHHEIMER. Ueber die elektromagnetische Drehung der Polarisationssebene in Salz- und Säurelösungen	136
H. REHLEN. Ueber den Einfluss von unorganischen in organische Moleküle eingeführten Atomgruppen auf ihr optisches Drehvermögen . .	137
A. PARTHEIL u. A. VAN HAAREN. Der Einfluss des Wassergehaltes auf das Drehungsvermögen alkoholischer Campherlösungen und die Werthbestimmung des Campherspiritus	137
Litteratur	137

15c. Krystalloptik. Doppelbrechung.

G. VIOLA. Ueber optische Erscheinungen am Quarz	137
G. QUESNEVILLE. Ueber die elliptische Doppelbrechung und die vierfache Brechung beim Quarz in der Nähe der Axe	138
C. VIOLA. Ueber optische Erscheinungen am Turmalin von Elba . . .	139
— — Feldspathstudien	139
N. SCHILLER. Eine Bemerkung zur Methodik der Lehre von der Doppelbrechung	140
E. G. A. TEN SIEDHOFF. Eine einfache Construction des sogenannten Interferenzkreuzes der zweiaxigen Krystalle	140
C. VIOLA. Ueber die Minima der Lichtablenkung durch Prismen anisotroper Medien	141
TH. LIEBISCH. Ueber das Minimum der Ablenkung durch Prismen optisch zweiaxiger Krystalle	142
G. F. HERBERT SMITH. A method for the determination of the three principal indices of refraction	142
J. H. ADRIANI. Erstarrungs- und Umwandlungerscheinungen optischer Antipoden	142
S. L. PENFIELD. Contactgoniometer und Transporteur einfacher Construction	143
Litteratur	144

16. Chemische Wirkung des Lichtes.

DEWAR. Photography at low temperatures	144
H. BUISSON. Sur une modification des surfaces métalliques sous l'influence de la lumière	144

	Sei
BERTHELOT. Sur la simultanéité des phénomènes d'oxydation et des phénomènes d'hydratation accomplis aux dépens des principes organiques sous les influences réunies de l'oxygène libre et de la lumière	14
J. WATERHOUSE. The sensitiveness of silver and some other metals to light	14
R. ED. LIESEGANG. Phosphorographie	14
PFAUNDLER. Die Zonenplatte von SORET und die Phasenumkehrplatte von WOOD als Ersatz der Linse; Anwendungen derselben in der Photographie	14
R. LUTHER. Die chemischen Vorgänge in der Photographie	14
R. ED. LIESEGANG. Umkehrbare photochemische Vorgänge	14
J. PRECHT. Neue Versuche zur Theorie der photographischen Processe	14
K. SCHAUM. Zur Theorie des photographischen Processes	14
LEVISON. The action of canada balsam on photographic plates	14
V. A. KISTRAKOVSKY. Action de la lumière sur les solutions de ferrocyanure de potassium additionnées de peroxyde d'hydrogène	14
D. DOBROSERDOW. Ueber die angebliche Zerlegung von Nickelsulfatkrystallen durch Lichtwirkung	15
F. PETERS. Sur la question de la réduction par la lumière du peroxyde des plaques positives d'accumulateur	15
G. MEYER. Die Photographie der ultrarothenen Strahlen	15
R. ABEGG. Ueber die Ursache der photochemischen Induction bei Halogensilberemulsionen	15
V. v. CORDIER. Action of chlorine on metallic silver in the light and in the dark	15
R. ABEGG und CL. IMMERWAHR. Ueber den Einfluss des Bindemittels auf den photochemischen Effect in Bromsilberemulsionen und die photochemische Induction	15
V. CORDIER v. LÖWENHAUPT. Ueber die Einwirkung von Chlor auf metallisches Silber im Licht und im Dunkeln	15
J. GÄDICKE. Der Penetrationscoefficient der Trockenplatten für Lichtstrahlen	15
F. H. GLEW. Anwendung von drahtlosen elektrischen Wellen zur Inbetriebsetzung photographischer Apparate und zu Blitzaufnahmen bei Tageslicht	15
A. BELOPOLSKI. Eine Methode zur Verstärkung schwacher Linsen in Sternspectrogrammen	15
A. POPOWITZKI. Ueber die photographische Sonderung von Nuancen, welche direct nicht zu unterscheiden sind	15
A. TRILLAT. Transformation de l'image photographique d'un cliché en un état lamellaire, et phénomènes de colorations qui en dérivent	153
J. PRECHT. Beiträge zur Theorie der photographischen Entwicklung	153
— — und W. STRECKER. Versuche über die Silberkeimwirkung beim Entwicklungsvorgang	153
— — und R. AMBERG. Photographische Quellungsversuche	153
E. ENGLISCH. Normale Entwicklung solarisirter Schichten	154
— — Ueber Versuche von PRECHT und ENGLISCH über Bildvergrößerung durch Entwicklung	154
J. PRECHT und E. ENGLISCH. Ueber die Abhängigkeit der Grösse punktförmiger Bilder auf Bromsilbergelatine von der Entwicklung	154
J. AFANASJEW. Ueber die photographische Wirkung uran- und thoriumhaltiger Mineralien	154
R. ABEGG. Ein Beitrag zur Theorie der Entwicklung	155

	Seite
R. C. SCHÜPPHAUS. A new process for sensitising paper and other surfaces	155
R. NEUHAUSS. Neue Untersuchungen über LIPPMAN's Farbenverfahren	155
TH. THORP. Grating films and their application to colour photography	156
J. HUNDHAUSEN. Zur photographischen Reproduction plastischer Bildwerke	156
CL. TIMIRIAZEFF. Chlorophyll a sensitizer	156
J. M. EDER. System der Sensitometrie photographischer Platten	157
Litteratur	157

17. Physiologische Optik.

Bemerkung	160
---------------------	-----

18. Optische Apparate.

OTTO LUMMER. Contributions to Photographic Optics, translated and augmented by SILVANUS P. THOMPSON	160
B. KOLBE. Verbesserungen am Reflexions- und Lichtbrechungsapparat	162
C. PLATH. Apparat zur Untersuchung der Parallelität von Spiegeln und Schattengläsern für Reflexionsinstrumente bezw. zur Bestimmung des Spiegelfehlers, d. i. des Winkels, welchen bei unparallelen Spiegeln deren beide Flächen in ihrer Verlängerung mit einander bilden	162
R. J. SOWTER. Astigmatic lenses	163
J. HARTMANN. Der neue Doppelrefractor des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam	163
PIDOUX. Nouvelle lunette astronomique par SCHAEER	163
A. GLEICHEN. Das astronomische Fernrohr einfachster Art, aus zwei sehr dünnen Linsen bestehend	163
G. WITT. Ueber Handfernrohre	164
S. C. REESE. Field of the reflecting telescope	164
W. HARKNESS. On the best form for the double achromatic objectives of telescopes	164
D. P. TODD. Notes on the preparation of reticles	164
R. W. WOOD. An application of the method of striae to the illumination of objects under the microscope	164
E. v. FEDOROW. Universalgoniometer mit mehr als zwei Drehungsachsen und genaue graphische Rechnung	164
W. F. STANLEY. LISTER's Inclinator-Theodolith	165
J. HARTMANN. Remarks on the construction and adjustment of spectrographs	165
H. C. VOGEL. Description of the spectrographs for the great refractor at Potsdam	165
H. LEHMANN. Ueber Spectralapparate mit drehbarem Gitter	165
TH. W. ENGELMANN. Ueber ein Mikrospectralobjectiv mit Normalspectrum	166
W. H. WRIGHT. The auxiliary apparatus of the Mills spectrograph for photographing the comparing spectrum	166
F. F. MARTENS. Ein Colorimeter als Zusatzapparat für Spectroskope mit Wellenlängenscala	166
— Einige neue photometrische Apparate I. Ein Colorimeter mit LUMMER-BRODHUN'schem Würfel als Zusatzapparat für Spectroskope mit Wellenlängenscala	166

C. FRITSCH. Eine neue Spaltvorrichtung an Spectralapparaten	
C. PULFRICH. Vergleichsspectroskop für Farbentechniker	
F. F. MARTENS. Neue Analysator- oder Messvorrichtungen für Saccharimeter	
J. MACÉ DE LÉPINAY. Sur un nouvel analyseur à pénombres	
A. CORNU. Sur la loi de rotation diurne du champ optique fourni par le sidérostat et l'héliostat	
DESLANDRES. Dasselbe	
P. SIGRISTE. Appareil de photographie instantanée à rendement maximum	
Litteratur	

Vierter Abschnitt.

Wärmelehre.

19a. Allgemeine Wärmelehre. Erster Hauptsatz.

J. S. AMES. Rapport sur l'équivalent mécanique de la chaleur	
RUDOLF MEWES. Ueber die Grundlagen der mechanischen Wärmetheorie	
C. BARUS. Hot water and soft glass in their thermodynamic relations	
F. RICHARZ. Ueber Temperaturunterschiede in auf- und absteigenden Luftströmen	

19b. Zweiter Hauptsatz. Anwendung beider Hauptsätze auf thermische Prozesse. Zustandsgleichung.

MAX PLANCK. Bemerkungen zu einer Abhandlung über Thermodynamik des Herrn K. WESSENDONK	
J. E. TREVOR. An exposition of the entropy theory	
— — Entropy and heat-capacity	
J. D. VAN DER WAALS Jr. The entropy of radiation (2 Arb.)	
JOUGUET. Le théorème du tourbillon en Thermodynamique	
H. L. CALLENDAR. On the thermodynamical properties of gases and vapors as deduced from a modified form of the JOULE-THOMSON equation, with special reference to the properties of steam	
J. E. TREVOR. Relationships between thermodynamic fundamental functions	
H. KAMEBLINGH ONNES. Die reducirten GIBBS'schen Flächen	
W. P. BOYNTON. GIBBS thermodynamical model	
C. GUICHARD. Sur les surfaces isothermiques	
A. THYBAUT. Sur les équations harmoniques et les surfaces isothermiques	
C. GUICHARD. Sur une transformation des surfaces isothermiques	
STECKLOFF. Le problème des températures stationnaires	
P. DUHEM. Die dauernden Aenderungen und die Thermodynamik. V. Untersuchung der Systeme, welche von zwei Veränderlichen abhängen, von denen die eine keine Hysteresis besitzt	
— — Dasselbe. VI. Das Härten, Anlassen und Schmieden der Metalle	
— — Dasselbe. VII. Ueber einige Annäherungsmethoden, nach welchen man ein System untersuchen kann, welches von zwei Variablen mit Hysteresis abhängt	
N. SCHILLER. Experimentelle Daten und Bestimmungen, welche dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik zu Grunde liegen	
PAUL SOREL. On two theorems of GIBBS	

J. J. VAN LAAR. Ueber die Ableitungen des thermodynamischen Potentials nach T und p bei zusammengesetzten Componenten	181
N. SCHILLER. Einige thermodynamisch abzuleitende Beziehungen zwischen den Grössen, die den physikalischen Zustand einer Lösung charakterisiren	183
A. PONSOT. Lois des modules. Modules thermochimiques	184
W. WIEN. La polarisation rotatoire magnétique et l'axiome de CLAUSIUS	185
BROCA. Théorie thermodynamique du refroidissement musculaire . . .	185
M. REINGANUM. Die Theorie der Zustandsgleichung und die innere Reibung der Gase (2 Arb.)	185
E. H. AMAGAT. Statique expérimentale des fluides (Fluides non mélangés)	185
PH. A. GUYE et L. FRIDERICH. Etudes numériques sur l'équation des fluides	186
DANIEL BERTHELOT. Sur un point remarquable en relation avec le phénomène de JOULE et KELVIN	187
— — Sur la valeur de la pression interne dans les équations de VAN DER WAALS et DE CLAUSIUS	187
— — Sur le covolume dans l'équation caractéristique des fluides . . .	188
H. MOULIN. Vérification de deux formules donnant les volumes de vapeur saturée et les tensions maxima en fonction de la température	189
— — Formules donnant les volumes de vapeur saturée et les tensions maxima	189
SYDNEY YOUNG. On the law of CAILLETET and MATHIAS and the critical density	190
— — and EMILY C. FORTEY. Vapour Pressures, Specific Volumes and Critical Constants of Diisopropyl and Diisobutyl	191
— — Vapour Pressures, Specific Volumes and Critical Constants of Normal Octane	191
É. MATHIAS. Sur deux groupes remarquables de lieux géométriques . .	191
— — Sur un lieu géométrique considéré par M. AMAGAT	191
E. H. AMAGAT. Sur deux lieux relatifs aux densités de liquide et de vapeur de l'acide carbonique à saturation	192
A. DENIZOT. Die physikalischen Eigenschaften der schwefligen Säure nach Untersuchung von E. MATHIAS dargestellt	192
É. MATHIAS. Les méthodes de détermination des constantes critiques, et les résultats qu'elles ont fournis	193
E. H. AMAGAT. Sur les lois de chaleurs spécifiques des fluides	193
A. DENIZOT. Bemerkung zu: E. H. AMAGAT, Ueber die Gesetze für spezifische Wärmen der Flüssigkeiten	194
DANIEL BERTHELOT. De l'association des molécules chez les corps liquides	195
— — Sur le volume minimum des fluides	195
— — Sur la loi des états correspondants	195
K. TSURUTA. Thermodynamic Notes (Nr. 10): Revision of some thermal data concerning benzene	195
— — Thermodynamische Notizen: Ueber Dampfdrucke, Verdampfungswärme, dreifache Punkte von Brom und Jod	196
DANIEL BERTHELOT. Quelques remarques sur l'équation caractéristique des fluides	196
L. FERRETTO. Critical Temperatures of some Organic Sulphur Compounds	197
— — Temperature critiche di alcuni composti organici solforati	197

- A. BOULATOFF. Sur la température critique
- J. H. GRINDLEY. An experimental investigation of the thermodynamical properties of superheated steam
- J. D. VAN DER WAALS. Die Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes. 2. Theil: Binäre Gemische
- — Statique des fluides (Mélanges)
- — Sur la relation entre les modifications, subies par le volume spécifique de la vapeur saturée et celui du liquide coexistant sous l'influence des variations de température
- — The properties of the pressure curves for co-existing phases of mixtures
- H. KAMERLINGH ONNES. Contributions to the knowledge of VAN DER WAALS' ψ -surface. I. Graphical treatment of the transverse plait
- — and M. REINGANUM. Dasselbe. II. The part of the transverse plait in the neighbourhood of the plaitpoint in KUENEN's experiments on retrograde condensation
- CH. M. A. HARTMANN. Beiträge zur Kenntniss der VAN DER WAALS'schen ψ -Fläche. III. Die Condensationserscheinungen bei Mischungen von Chlormethyl und Kohlensäure für $9,5^{\circ}$
- J. E. VERSCHAFFELT. Contributions à la connaissance de la surface ψ de VAN DER WAALS. IV. La loi des états correspondants dans les mélanges d'anhydride carbonique et d'hydrogène
- H. KAMERLINGH ONNES. Die reducirten GIBBS'schen Flächen
- J. E. VERSCHAFFELT. On the critical isothermal line and the densities of saturated vapour and liquid in isopentane and carbon dioxide
- CH. M. A. HARTMAN. On the phenomena of condensation in mixtures in the neighbourhood of the critical state
- J. P. KUENEN. Mixtures of hydrochloric acid and methylether
- WILDER D. BANCROFT. La règle des phases
- H. LE CHATELIER. Application de la loi des phases aux alliages et aux roches
- F. CAUBET. Sur la liquéfaction des mélanges gazeux. Les isothermes d'un mélange
- G. TAMMANN. Ueber adiabatische Zustandsänderungen eines Systems, bestehend aus einem Krystall und seiner Schmelze
- R. v. HIRSCH. Störungen am kritischen Punkt von reinen Flüssigkeiten und Mischungen
- O. NEUHOFF. Adiabatische Zustandsänderungen feuchter Luft und deren rechnerische und graphische Bestimmung

19 c. Kinetische Theorie der Materie.

- S. H. BURBURY. On certain supposed Irreversible process
- — On the Law of Partition of Energy
- ZEMPLÉN GYÖZÖ. Ueber die Grundhypothesen der kinetischen Gastheorie (2 Arb.)
- S. H. BURBURY. Dasselbe
- BOLTZMANN und MACHE. Ueber die Bedeutung der Constante b des VAN DER WAALS'schen Gesetzes
- J. D. VAN DER WAALS. The cooling of a current of gas by sudden change of pressure
- MARCEL BRILLOUIN. Théorie moléculaire des gaz. Diffusion du mouvement et de l'énergie

Lord KELVIN. On the number of molecules in a cubic centimetre of gas	209
N. D. C. HODGES. Note on the Law of Distribution of velocities among gas molecules	209
B. MEWES. Uebereinstimmung der Spannungs-, Volumen- und Temperaturgesetze der Stoffe mit den Absorptions- bzw. Emissionsgesetzen der Aetherschwingungen	210
L. BOLTZMANN. Notiz über die Formel für den Druck der Gase	210
G. LIPPMANN. La théorie cinétique des gaz et le principe de CARNOT .	210
MAX REINGANUM. Ueber die moleculare Anziehung in schwach comprimierten Gasen	210
G. JÄGER. Ueber den Einfluss des Molecularvolumens auf die innere Reibung der Gase	211
J. H. JEANS and J. NEWTON. The Distribution of Molecular Energy .	211
G. H. BRYAN. Energy accelerations, a study in energy partition and irreversibility	211

19 d. Technische Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie.

G. ZEUNER. Technische Thermodynamik. 2. Aufl. zugleich 4. Aufl. der „Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie“. 1. Fundamentalsätze der Thermodynamik. Lehre von den Gasen	212
Litteratur	213

20. Ausdehnung und Thermometrie.

M. THIESEN, K. SCHEEL, H. DIESSELHORST. Untersuchungen über die thermische Ausdehnung von festen und tropfbar flüssigen Körpern. 6. Bestimmung der Ausdehnung des Wassers für die zwischen 0° und 40° liegenden Temperaturen	215
H. LE CHATELIER. Sur la dilatation de la silice fondue	218
DUFOUR. Sur la résistance de la silice fondue aux variations brusques de température	218
LÉMERAY. Sur une relation entre la dilatation et la température de fusion des métaux simples	219
L. HOLBORN und A. DAY. Ueber die Ausdehnung von Platin, Platin-Iridium, Palladium, Silber, Nickel, Stahl und Constantan in hoher Temperatur	219
— — — — Ueber das Luftthermometer bei hohen Temperaturen. Zweite Abhandlung	220
C. BARUS. Rapport sur le progrès de la pyrométrie	224
P. CHAPPUIS. L'échelle thermométrique normale et les échelles pratiques pour la mesure des températures	225
— — Notes on gas-thermometry	226
J. ROSE-INNES. Theory of the constant-volume gas-thermometer . . .	228
J. LEBEDEFF. Le thermomètre à hydrogène du Bureau des Poids et Mesures Russe	229
H. KAMERLINGH ONNES and M. BOUDIN. On the measurement of very low temperatures. III. Coefficient of pressure variation of pure hydrogen between 0° and 100°	229
C. CHREE. Investigations on platinum thermometry at Kew Observatory	229
H. M. TORY. A comparison of impure platinum thermometers	231
St. LINDECK und R. ROTHE. Ueber die Prüfung von Thermoelementen für die Messung hoher Temperaturen I	232

	Seite
FR. GRÜTZMACHER. Untersuchung von Thermometern aus älteren Glas- sorten und Nachprüfung von Hauptnormalthermometern der Phys.- Techn. Reichsanstalt	233
S. A. SWORN. Researches in absolute mercurial thermometry	235
A. SCHUSTER. Note on the above paper	235
A. DUFOUR. Sur un thermomètre en quartz pour hautes températures	236
A. GAUTIER. Sur les appareils en quartz fondu	237
A. LADENBURG und C. KRÜGEL. Ueber die Messung tiefer Tempera- turen II	237
R. MEWES. Ueber das KOHLBAUSCH'sche Petrolätherthermometer	237
W. DUANE and CH. A. LOBY. An electrical thermostat	238
A. GAUTIER. Four tubulaire à températures fixes, se réglant à volonté	239
Litteratur	239

21. Quellen der Wärme.

MANFREDO BELLATI. Sul calore svolto nel bagnare le polveri. Conside- razione e ricerche	241
LOUIS COBBETT. On the heat generated by certain fibrous substances when wetted	242
TITO MARTINI. New researches into POUILLET's phenomenon (the heat developed in wetting powders)	243
GEOFFREY MARTIN. Thermal centres of stability	243
HEINRICH MACHE. Ueber die Temperaturverhältnisse in der Flamme	244
EDWARD L. NICHOLS. On the temperature of the acetylene flame	245
BERKENBUSCH. Die Messung von Flammentemperaturen	246
G. MORELLI. Sulla composizione e sul potere calorifico del gas illumi- nante	246
— — Sulla determinazione del potere calorifico del gas illuminante	246
DE FORCAND. Sur les peroxydes de calcium hydratés	247
— — Sur le bioxyde de calcium anhydre et la constitution de ses hydrates	247
— — Chaleur de dissolution de l'eau oxygénée. Valeur thermique de la fonction hydroxyle OH. Influence de l'hydrogène et du carbone	247
J. H. GLADSTONE. On the want of uniformity in the action of copper- zinc alloys on nitric acid	248
J. B. TAYLER. The heat of formation of alloys	249
A. GALT. Heat of combination of metals in the formation of alloys	250
E. D. CAMPBELL. The Thermochemistry of iron and steel	250
N. GALITZKY. Ueber den Einfluss des Mediums auf die Lösungswärme der Salze	250
ERNST COHEN. Experimental determination of the limiting heat of solution (first part)	251
L. PISSARJEWSKI. Die Ueberuran-, Uebermolybdän- und Ueberwolfram- säuren und entsprechenden Säuren	252
BERTHELOT et DELÉPINE. Sur la chaleur de combustion des liquides très volatiles	253
BERTHELOT. Sur les chaleurs de combustion et de formation des com- posés iodés	254
Litteratur	255

22. Aenderungen des Aggregatzustandes.

22a. Schmelzen und Erstarren.

	Seite
THOMAS BAYLEY. The relation between boiling point and melting point in the hydrocarbons	255
BAKHUIS-ROOZEBOOM. Ueber die Bedeutung der Phasenregel	256
BR. PAWLEWSKI. Ueber die Aenderung der Temperatur beim Erstarren geschmolzener organischer Körper	256
MORITZ ECKARDT. Bestimmung der Volumenänderung von Rubidium beim Schmelzen	257
G. TAMMANN. Ueber die Lage der Volumen- und Energiefläche eines Krystals und seiner Schmelze	257
B. WEINBERG. La fusion et la cristallisation d'après les recherches de M. G. TAMMANN	258
W. C. D. WHETHAM. The ionisation of dilute solutions at the freezing point	259
F. BORDAS. Sur quelques considérations relatives à la congélation de l'eau	259
R. NASINI. Sopra un fenomeno che si verifica nel raffreddamento delle sostanze sovrassate	260
HAROLD A. WILSON. On the velocity of solidification and viscosity of supercooled liquids	260
P. BACHMETJEV. Ueber die Unterkältung der Flüssigkeiten	261
— — Ueberkältungserscheinungen bei schwimmenden Nitrotoluolkügelchen	262
H. W. B. ROOZEBOOM. Sur les points de transformation chez les cristaux mixtes	263
— — Sur le point de solidification des cristaux mixtes	263
W. REINDERS. Ueber die Legirungen von Antimon und Zinn	264
O. BÜTSCHLI. Untersuchungen über Mikrostrukturen des erstarrten Schwefels nebst Bemerkungen über Sublimation, Ueberschmelzung, Uebersättigung des Schwefels und einiger anderer Körper	264
PAUL CHEROUSTCHOFF. Recherches cryoscopiques	268
K. AUWERS. Vermischte kryoskopische Beobachtungen	268
G. TAMMANN. Ueber die Grenzen des festen Zustandes. (3 Arb.)	269
J. A. CUNNINGHAM. The melting points of rockforming minerals	270
FRED. T. TROUTON. The solidification of alloys	271
E. H. LOOMIS. Der Gefrierpunkt wässriger Lösungen von Nichtelektrolyten	271
W. A. KAHLBAUM. Notiz über den Schmelzpunkt des Lithiums	271
H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM. The nature of inactive Carvoxime	271
J. A. EMERY and F. K. CAMERON. Freezing-point curve for water containing hydrochloric acid and phenol	271
C. G. L. WOLF. The melting-point of chloral hydrate	272
DEWAR. On solid hydrogen	272
W. B. HARDY. On the mechanism of gelation in reversible colloidal Systems	272
— — A preliminary investigation of the conditions which determine the stability of irreversible hydrosols	272
Ueber feste Kohlensäure	273
JAMES G. MAC GREGOR. Depression of the freezing point in aqueous solutions of Electrolytes	274

H. C. JONES und V. J. CHAMBERS. Ueber einige abnorme Gefrierpunkts- erniedrigungen, welche durch Chloride und Bromide der alkalischen Erden hervorgerufen werden	21
JAMES BARNES. On the depression of the freezing point by mixtures of electrolytes	21
J. G. MAC GREGOR. On a diagram of freezing point depression for Electrolytes	21
HANS FRIEDENTHAL. Ueber die Genauigkeit von Messungen der Gefrier- punktserniedrigung bei Anwendung kleiner Flüssigkeitsmengen . . .	21
KUHARA et CHIKASHIGÉ. Sur une méthode de détermination du point de fusion	21
J. HOUBEN. Zur Schmelzpunktsbestimmung	21
Litteratur	21

22b. Verdampfung und Condensation.

D. GERNEZ. Recherches sur les vapeurs qu'émettent les deux variétés d'iodure mercurique et la température des leurs transformations réciproques	21
G. BAKKER. Theorie der Capillarschicht zwischen den homogenen Phasen der Flüssigkeitsschicht und des Dampfes	21
HEINRICH MACHE. Ueber Regenbildung	21
DANIEL BERTHELOT. Sur les points d'ébullition du zinc et du cadmium E. PASQUINI. Se i raggi X favoriscano l'evaporazione	21
AD. VANDENBERGHE. Beitrag zum Studium der gelösten Körper . . .	21
JOS. C. CHRISTENSEN. The boiling points of mixtures of chloral and water	21
J. G. BUCHANAN. On steam and brines	21
P. DUTOIT et MORTZUN. Sur une formule de tensions de vapeurs . . .	21
M. THIESEN und K. SCHEEL. Bestimmung der Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes bei Temperaturen zwischen -12° und $+25^{\circ}$, in- besondere bei 0°	21
Vapor pressure for water and ice	21
L. CAILLETET, COLARDEAU et RIVIÈRE. Recherches sur les tensions de la vapeur de mercure saturée	21
A. SMITS. Determination of the decrease in the vapour tension of solu- tions by means of the determination of the increase of the boiling point	21
— — Determination auf the diminution of vapour pressure and of the elevation of the boiling point of dilute solutions	21
BENEDIKT WORINGER. Ueber die Dampfspannungen einer Reihe von Benzolkörpern	21
W. OSTWALD. Dampfdrucke ternärer Gemische	21
A. ERNEST TAYLOR. Vapor-pressure relations in mixtures of two liquids (3 Arb.)	21
W. MÜLLER-ERZBACH. Der nach der Verdunstung dynamisch gemessene relative und absolute Dampfdruck des Quecksilbers und anderer Flüssigkeiten	21
JAN VAN ZAWIDZEL. Ueber die Dampfdrucke binärer Flüssigkeits- gemische	21
F. A. H. SCHREINEMAKERS. Dampfdrucke binärer und ternärer Gemische W. A. KARLBAUM. Versuche über Metalldestillation	21
G. A. HULETT. Die Destillation von Amalgamen und die Reinigung des Quecksilbers	21

	Seite
E. C. C. BALT. The distillation of liquid air and the composition of the gaseous and liquid phases. (2 Arb.)	290
G. F. M. FIELDING. Distillation without bumping	291
VICTOR J. CHAMBERS und JOSEPH O. W. FRAZER. Ueber ein Minimum in der molecularen Gefrierpunktserniedrigung des Wassers durch gewisse Säuren und Salze	291
RUDOLF KRÜGER. Die Condensation der permanenten Gase	291
WILLETT L. HARDIN. The rise and development of the liquefaction of gases	291
B. DESSAU. Gas compressi e liquefatti	292
WILLETT L. HARDIN. Die Verflüssigung der Gase, geschichtlich entwickelt	292
J. DEWAR. Liquid Hydrogen	293
M. W. TRAVERS. On liquefaction of hydrogen	293
G. S. NEWTH. The liquefaction of a gas by „selfcooling“	293
F. CAUBET. Sur la liquéfaction des mélanges gazeux (OH_2 , Cl und CO_2) — Sur la liquéfaction des mélanges gazeux anhydride carbonique et anhydride sulfureux	294
— — Sur la liquéfaction des mélanges gazeux. Chlorure de méthyle et anhydride sulfureux	294
GEORGES CLAUDE. Sur la liquéfaction de l'air par détente avec production de travail extérieur	295
A. LANGE. Some properties of liquid chlorine	295
A. GRUTINOW. Ueber die Aenderung der Zusammensetzung flüssiger Luft bei der Verdunstung	295
C. LINDE. Die Anwendbarkeit flüssiger Luft in der Technik	295
Litteratur	296

23. Calorimetrie.

J. W. MELLOR. Note on BUNSEN's ice calorimeter	297
G. MASSOL. Sur un thermocalorimètre à déversement	298
U. BEHN. Ueber die specifische Wärme der Metalle, des Graphits und einiger Legirungen bei tiefen Temperaturen	298
W. A. TILDEN. On the specific heat of metals and the relation of specific heat to atomic weight	299
W. BONTSCHEW. Die Abhängigkeit der specifischen Wärme des festen Aluminiums von der Temperatur	300
EDM. VAN AUBEL. Ueber die specifischen Wärmen von Legirungen . .	301
KARL PUSCHL. Dasselbe	301
B. O. PEIRCE and R. W. WILLSON. Specific heat of marble	302
G. FLEURY. Chaleurs spécifiques de quelques substances organiques . .	303
H. RODEWALD und A. KATTEIN. Die specifische Wärme der Weizenstärke als Function ihres Wassergehaltes und der Temperatur . . .	303
E. LÜDIN. Die Abhängigkeit der specifischen Wärme des Wassers von der Temperatur	303
E. E. GRIFFITHS. La chaleur spécifique de l'eau	305
H. T. BARNES. On the capacity for heat of water between the freezing and boiling points, together with a determination of the mechanical equivalent of heat in terms of the international electric units . . .	305
E. VAN AUBEL. Bemerkung zu der Mittheilung des Herrn W. FRANCIS MAGIE: „Ueber die specifische Wärme von Lösungen, die keine Elektrolyte sind“	306

H. TEUDT. Ueber die Aenderung der specifischen Wärmen wässriger Salzlösungen mit der Temperatur	3
KARL PUSCHL. Ueber die specifische Wärme chemischer Verbindungen	3
H. BORDIER. Chaleur spécifique du sang	3
A. BATTELLI. La chaleur spécifique des gaz	3
H. B. DIXON and F. W. RIXON. Specific heat of gases 'at high temperatures'	3
R. COZZA. Sur l'hygromètre à détente et son application à la mesure de $\gamma \left(= \frac{c}{c'} \right)$	3
A. FLIEGNER. Die Molecularwärme mehratomiger Gase	3
ST. MEYER. Ueber die Additivität der Atomwärmen	3
F. RICHARZ. Theorie des Gesetzes von DULONG und PETIT	3
H. E. STAPLETON. Eine Ausdehnung des Gesetzes von DULONG und PETIT	3
MATHIAS. Sur le rapport de la chaleur de vaporisation interne à la difference des densités	3
U. BEHN. Ueber die Sublimationswärme der Kohlensäure und die Verdampfungswärme der Luft	3
W. LOUGUININE. Étude des chaleurs latentes de vaporisation de quelques nitriles et autres substances de la chimie organique	3
Litteratur	3

24. Verbreitung der Wärme.

24 a. Wärmeleitung.

E. RIECKE. Ueber das Verhältniss der Leitfähigkeiten der Metalle für Wärme und für Elektricität	3
E. GRÜNEISEN. Ueber die Bestimmung des metallischen Wärmeleitvermögens und über sein Verhältniss zur elektrischen Leitfähigkeit	3
M. REINGANUM. Theoretische Bestimmung des Verhältnisses von Wärme- und Elektricitätsleitung der Metalle aus der DRUDE'schen Elektronentheorie	3
T. C. BAILLIE. On the absolute thermal conductivity of nickel	3
A. RIETZSCH. Ueber die thermische und elektrische Leitfähigkeit von Kupfer-Phosphor und Kupfer-Arsen	3
H. HALL. Concerning thermal conductivity in iron	3
— — On the thermal and electrical conductivity of soft iron	3
A. SCHWEITZER. Ueber den Einfluss der Magnetisirung auf das Wärmeleitungsvermögen des Eisens	3
L. HOLBORN und W. DITTENBERGER. Ueber den Wärmedurchgang durch Heizflächen	3
B. O. PEIRCE and R. W. WILLSON. On the thermal diffusivities of different kinds of marble	3
J. SCHUBERT. Zur Theorie der Wärmeleitung im Erdboden	3
CH. H. LESS. On the thermal conductivities of mixtures and of their constituents	3
M. H. BÉNARD. Étude expérimentale des courants de convection dans une nappe liquide. — Régime permanent: tourbillons cellulaires	3
P. A. ECKERLEIN. Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit der Gase und ihre Abhängigkeit von der Temperatur (bei tiefen Temperaturen)	3

	Seite
EGON MÜLLER. Die Abhängigkeit des Wärmeleitungscoefficienten der Luft von der Temperatur	324
E. GEHCKE. Ueber die Wärmeleitung verdünnter Gase, mit einer Einleitung von E. WARBURG	325
G. MAGNANINI und V. ZUNINO. Sopra il comportamento della conducibilità termica dei vapori rossi in rispetto a variazioni di temperatura e di pressione	325
Litteratur	326

24 b. Wärmestrahlung.

O. LUMMER. Le rayonnement des corps noirs	328
W. WIEN. Les lois théoriques du rayonnement	327
— — Die Temperatur und Entropie der Strahlung	327
E. PRINGSHEIM. Sur l'émission des gaz	328
H. A. LORENTZ. The theory of radiation and the second law of thermodynamics	328
J. T. BOTTOMLEY and J. C. BEATTIE. Thermal radiation in absolute measure	328
M. THIESEN. Ueber das Gesetz der schwarzen Strahlung	329
E. PRINGSHEIM. Die Strahlungsgesetze und ihre Anwendungen	330
— — Ueber die Gesetze der schwarzen Strahlung nach gemeinschaftlich mit LUMMER ausgeführten Versuchen	330
W. WIEN. Zur Theorie der Strahlung schwarzer Körper. Kritisches	330
M. PLANCK. Ueber irreversible Strahlungsvorgänge	331
J. D. VAN DER WAALS jun. On the relation between radiation and molecular attraction	332
— — Statistische Behandlung der Strahlungserscheinungen	332
RAYLEIGH. Remarks upon the law of complete radiation	332
E. PICARD. Sur l'équilibre d'une surface fermée rayonnant au dehors	333
P. G. NUTTING. The complete emission function	334
E. VILLARI. Bemerkungen zu einer Arbeit von F. KURLBAUM über das Emissionsvermögen	334
F. KURLBAUM. Ueber einen Prioritätsanspruch von Herrn E. VILLARI	334
K. T. FISCHER. A simple experiment on thermal radiation	335
NICHOLS. On visible radiation from carbon	335
F. KURLBAUM. Temperaturdifferenz zwischen der Oberfläche und dem Innern eines strahlenden Körpers	335
H. WANNER. Photometrische Messungen der Strahlung schwarzer Körper	336
— — Ueber eine photometrische Methode zur Bestimmung hoher Temperaturen	337
H. RUBENS und F. KURLBAUM. Ueber die Emission langwelliger Wärmestraahlen durch den schwarzen Körper bei verschiedenen Temperaturen	337
M. PLANCK. Ueber eine Verbesserung der WIEN'schen Spectralgleichung	337
— — Zur Theorie des Gesetzes der Energievertheilung im Normalspectrum	338
— — Entropie und Temperatur strahlender Körper	338
— — Kritik zweier Sätze des Herrn W. WIEN	339
O. LUMMER und E. PRINGSHEIM. Ueber die Strahlung des schwarzen Körpers für lange Wellen	339
— — und E. JAHNKE. Ueber die Spectralgleichung des schwarzen Körpers und des blanken Platins	340

O. LUMMER und E. PRINGSHEIM. Notiz zu unserer Arbeit: Ueber die Strahlung eines „schwarzen“ Körpers zwischen 100° und 1300° C. . .	3
A. CROVA. Sur la constante solaire	3
K. ÅNGSTRÖM. Ueber die Bedeutung des Wasserdampfes und der Kohlensäure bei der Absorption der Erdatmosphäre	3
E. L. NICHOLS. Preliminary Note on the efficiency of the acetylene flame	3
R. E. LIESEGANG. Thermographie	3
Litteratur	3

Fünfter Abschnitt.

Elektricitätslehre.

25. Allgemeine Theorie der Elektricität und des Magnetismus.

O. M. CORBINO. Sulle conseguenze del principio della conservazione dell' elettricità	3
H. LANGER. Ueber die mechanischen Principien der modernen Elektricitätslehre. II. Theil	3
W. H. JULIUS. Bemerkungen über einige Grundsätze der Elektricitätslehre.	3
P. DRUDE. Zur Elektronentheorie der Metalle. (2 Arb.)	3
— — Dasselbe	3
C. H. WIND. Ueber das Feld langsam bewegter Elektronen	3
W. KAUFMANN. Ueber die Schwingungsamplitude der Elektronen	3
W. VOIGT. Ueber das elektrische Analogon des ZEE-MAN-Effectes	3
W. MC F. ORR. Considerations regarding the theory of electrons	3
ROBERT V. LIEBEN. Zur Frage nach dem Gewichte des Elektrons	3
H. POINCARÉ. La théorie de LORENTZ et le principe de réaction	3
H. A. LORENTZ. Ueber die scheinbare Masse der Ionen	3
MAX PLANCK. Ueber die von einem elliptisch schwingenden Ion emittirte und absorbirte Energie	3
LORD KELVIN. On the duties of ether for electricity and magnetism	3
— — Transmission of force	3
A. SCHUSTER. On Electric Inertia and the Inertia of Electric Convection	3
H. A. ROWLAND, N. E. GILBERT, P. B. MC JUNCKIN. Resistance to ethereal motion	3
R. A. FESSENDEN. A determination of the nature of the electric and magnetic quantities and of the density and elasticity of the ether	3
P. DE HEEN. Les tourbillons et les projections de l'éther	3
— — Die Projectionen des Aethers	3
— — und DWELSHAUWERS-DERY. Die Wirkung der Aetherstöße auf die Vertheilung der elektrischen Ladung eines Isolators	3
J. H. JEANS. The striated electrical discharge	3
GEORGE W. WALKER. On the distribution of a gas in an electrical field	3
A. PETROWSKY. Ueber die Vertheilung des Potentials in einem nicht homogenen Medium. (2 Arb.)	3
FR. BÜTTNER. Studien über die GREEN'sche Abhandlung: Mathematical investigations concerning the laws of the equilibrium of fluids (1832)	3
N. BOULGAKOFF. Sur l'intégration de l'équation des oscillations électriques par un anneau	3

	Seite
H. M. MACDONALD. Demonstration of GREEN's formula for electric density near the vertex of a right cone	360
E. W. HOBSON. On GREEN's function for a circular disc, with applications to electrostatic problems	360
BROCA. Sur les surfaces de discontinuité des champs de vecteur	360
J. B. POMBY. Force électrique sur l'unité de surface	361
N. HESSEHUS. Gleichheit der Dimensionen des elektrischen Potentials und der Oberflächenspannung	361
GOUY. Sur les propriétés électrocapillaires de mélanges et la viscosité électrocapillaire	361
ERNST NEUMANN. Ueber die ROBIN'sche Methode zur Bestimmung des elektrostatischen Potentials	362
R. MEWES. Die FARADAY-MAXWELL'sche Theorie im Lichte der SELLMEIER-HELMHOLTZ'schen Absorptionstheorie	362
P. S. WEDELL-WEDELLSBORG. Ueber POYNTING's Theorem	362
ANTON SCHEYE. Erwiderung auf die „Antwort“ des Herrn WEDELL-WEDELLSBORG	363
P. S. WEDELL-WEDELLSBORG. Widerlegung eines sehr allgemeinen und wichtigen Satzes der modernen Elektrizitätslehre	363
G. MIE. Ein Beispiel zum POYNTING'schen Theorem	363
W. WIEN. Ueber mögliche Aetherbewegungen	363
G. MIE. Dasselbe	364
— — Ueber die Bewegungen eines als flüssig angenommenen Aethers	364
EMIL KOHL. Ueber die STEFAN'sche Entwicklung der MAXWELL'schen Gleichungen für gleichartige Mittel und ihre Voraussetzungen	364
Q. MAJORANA. Sull'attrazione fra metalli eterogenei	364
ALFONSO SELLA. Sulla forma della superficie libera di un liquido pesante in presenza di un corpo elettrizzato	365
R. MEWES. Beitrag zur Erklärung des OHM'schen Gesetzes	365
A. F. SUNDELL. Ueber das OHM'sche Gesetz	366
F. KOHLRAUSCH. Die Energie oder Arbeit und die Anwendung des elektrischen Stromes	367
A. PÉROT. Sur l'énergie des courants	367
A. POTIER. Dasselbe	367
S. H. BURBURY. On the vector potential of electric currents in a field, where disturbances are propagated with finite velocity	368
TH. DES COUDRES. Zur Theorie des Kraftfeldes elektrischer Ladungen, die sich mit Ueberlichtgeschwindigkeit bewegen	368
V. A. JULIUS. Sur l'action subie par un conducteur chargé dans un champ d'intensité constante	368
DÖRGE. Die magnetische Energie eines Systems elektrischer Ströme	368
A. BATSCINSKI. Zur dynamischen Theorie der Elektrizität	369
CH. EUG. GUYE. Contributions à l'étude de la propagation des courants polyphasés	369
C. F. GUILBERT. Représentation des fonctions périodiques complexes à l'aide des imaginaires	370
S. P. THOMPSON. Ueber die magnetischen Bilder und ihre Anwendung auf die Theorie der Drehfeldmotoren	370
THOMAS B. LYLE. Currents in branched and in mutually inducing circuits produced by harmonically varying electromotive forces	370
H. SIRE DE VILAR. Sur l'expression de la puissance avec la méthode des grandeurs imaginaires	370
EMIL COHN. Das elektromagnetische Feld	371

	Seite
AUGUSTE RIGHI. Les ondes hertziennes	371
J. D. VAN DER WAALS. Equations in which functions occur for different values of the independent variable	371
P. DRUDE. Zur Geschichte der elektromagnetischen Dispersionsgleichungen	371
G. MIE. Elektrische Wellen an zwei parallelen Drähten	372
AUGUSTE RIGHI. Sur les ondes électromagnétiques d'un ion vibrant	373
M. ABRAHAM. Elektrische Schwingungen in einem frei endigenden Draht	373
H. ABRAHAM. Les mesures de la vitesse v	374
O. J. LODGE and R. T. GLAZEBROOK. Experiments on the oscillatory discharge of an air condenser, with a determination of „ v “	375
A. TURPAIN. Recherches expérimentales sur les oscillations électriques	375
C. GUTTON. Vitesse de propagation des ondes électromagnétiques dans le bitume et le long de fils noyés dans le bitume	375
— — Sur la propagation des ondes électromagnétiques	376
B. BLONDLOT et C. GUTTON. Sur la détermination de la vitesse de propagation des ondulacions électromagnétiques	376
W. B. MORTON. On some cases of propagation of electric oscillations along a number of parallel wires	376
A. LINDEMAHN. Untersuchungen über die Beeinflussung der Länge der von einem RIGHI'schen Erreger ausgesandten elektrischen Wellen durch Drähte, welche der Primärleitung angehängt werden	377
H. LAMB. Zur elektromagnetischen Theorie der auswählenden Absorption des Lichtes in einem Gase	378
P. DE HEEN. De la transparence de divers liquides pour les oscillations électrostatiques	378
— — und DWELSHAUWERS-DEBY. Eine neue Art elektrischer Wellen und die Absorption derselben durch Flüssigkeiten	379
E. BRANLY. Absorption des radiations hertziennes par les liquides	379
P. DE HEEN. Die elektrostatischen Oscillationen erzeugt unabhängig vom Phänomen von HERTZ	379
A. TURPAIN. Lois expérimentales de la propagation des ondes dans les diélectriques et leur interprétation	379
EDWIN H. BARTON, LOUIS LOWNDS. Reflexion and transmission by condensers of electric waves along wires	379
J. KOSONOGOW. Ueber die elektrische Dispersion	380
HARRIET BROOKS. Damping of electrical oscillation	381
A. SADOWSKI. Ueber die Grenzbedingungen in der Frage nach den ponderomotorischen Wirkungen elektromagnetischer Wellen und Lichtwellen auf Krystalle	381
G. W. PIERCE. Ueber die Verwendung des Radiomikrometers zur Messung kurzer elektrischer Wellen	381
W. BIEGON VON CZUDNOCHOWSKI. Ein einfaches Relais zu Versuchen mit elektrischen Wellen	382
O. VIOL. Mechanische Schwingung elektrisch leuchtender Drähte	382
ALBERT TURPAIN. Sur l'état électrique d'un résonateur de HERTZ en activité	382
— — Sur la distribution électrique le long d'un résonator de HERTZ en activité	382
— — Étude expérimentale sur le résonateur de HERTZ	382
R. SWYNGEDAuw. Sur l'étude expérimentale de l'excitateur de HERTZ	383
EDOUARD BRANLY. Absorption des radiations Hertziennes par les liquides	383
M. J. PUPIN. Long electrical waves, with experimental demonstrations	384

TH. TOMMASINA. Ueber einige durch den Erregerdraht HERTZ'scher Wellen erzeugte photochemische Wirkungen	384
Schaltung zur Verstärkung elektrischer Wellen	384
F. CAMPANILE und G. CIOMME. Beitrag zur Kenntniss der Cohärer	385
E. DRAGO. Ricerche relative all' azione delle onde acustiche sui coherer	385
TH. TOMMASINA. Réclamation de priorité et de nouvelles expériences sur l'auto-décohération	386
— — Sur l'auto-décohération du charbon et sur l'application de cette découverte aux appareils téléphoniques pour recevoir les signaux de la télégraphie sans fils	386
T. MIZUNO. On the action of the coherer	386
AUGUSTUS TROWBRIDGE. A new form of coherer	386
JOS. HÄRDÉN. Untersuchungen über die Wirkungsweise des Fritters	387
F. CAMPANILE e G. DI CIOMMO. Contributo allo studio dei coherer	387
A. BLONDEL et G. DOBKÉVITCH. Sur la sensibilité maxima des cohéreurs employés pratiquement dans la télégraphie sans fils	388
G. FERRIÉ. Sur les cohéreurs décohérents et sur un essai de théorie des cohéreurs en général	388
KARL E. GUTHE and AUGUSTUS TROWBRIDGE. On the theory of the Coherer	388
— — Cohärer	389
S. MARCUCCI. Azione esercitata da una corrente a basso potenziale sopra alcuni coherer quando questi abbiano acquistata la conducibilità	389
E. BRANLY. Les radioconducteurs	389
— — Accroissements de résistance des radioconducteurs	389
C. TISSOT. Sur l'emploi de nouveaux radioconducteurs pour la télégraphie sans fil	390
— — Communications par télégraphie sans fil à l'aide de radioconducteurs à électrodes polarisées	390
— — Radioconducteurs à électrodes polarisées	390
W. BIERNACKI. Verwendung der Glühlampe zur Demonstration der HERTZ'schen und MARCONI'schen Versuche	390
Telegraphie ohne Draht nach dem System des Prof. BRAUN-Strassburg	391
JOSEPH VALLOT, JEAN et LOUIS LECARME. Expériences de télégraphie sans fil en ballon libre	391
E. GUARINI FORESIO. Transmission de l'Electricité sans fil	391
L'URPAIN. Application des ondes électriques à quelques problèmes simples de télégraphie. Transmission duplex. Téléphonie et télégraphie simultanées	392
A. BLONDEL. Sur la syntonie dans la télégraphie sans fil	392
ALBERT TURPAIN. Transmissions duplex et triplex par ondes électriques	392
E. GUARINI et F. PONCELET. Expérience de télégraphie sans fil, avec le corps humain et les écrans métalliques	392
— — — Télégraphie sans fil avec répéteurs. Inconvénients des relais successifs GUARINI	393
— — Versuche über HERTZ'sche Telegraphie mit Telephonempfänger	393
D. TOMMASI. Dispositif destiné à empêcher l'interception des dépêches dans la Télégraphie sans fil	393
TH. TOMMASINA. Sur l'étude des orages lointains par l'électroradiophone	393
— — Ueber die Selbstentfrittung der Kohle und über die Anwendung dieser Entdeckung auf telephonische Apparate zum Auffangen der Zeichen bei der drahtlosen Telegraphie	394

E. MERCADIER. Sur la réalisation des résultats de la théorie générale des petits mouvements par l'emploi de mouvements électriques . . .	
POPOFF et DUCRETET. Application directe d'un récepteur téléphonique à la télégraphie sans fil	
PAUL JÉGOU. Appareil pour localiser les dépêches dans la télégraphie sans fil	
W. BIEGON v. CZUDNOCHOWSKI. Eine einfache Gerberanordnung für Demonstrationen zur Funkentelegraphie	
F. H. GLEW. Anwendung von drahtlosen elektrischen Wellen zur Inbetriebsetzung photographischer Apparate und zu Blitzaufnahmen bei Tageslicht	
BLONDEL et FERRIÉ. Etat actuel et progrès de la télégraphie sans fil par ondes hertziennes	
Das SLABY-ARCO'sche System der Funkentelegraphie	
G. MARCONI. Progrès récents dans la télégraphie sans fil	
— — Neue Patente für das Telegraphiren ohne Draht	
PH. E. SHAW. Some Lecture Experiments illustrating Syntony	
J. H. HARDEN. Die Apparate zur Telegraphie ohne Draht	
JAMIESON u. TROTTER. Steuerung von Torpedos mit Hilfe elektrischer Wellen	
W. WEILER. Dielektricum, Isolator und Leiter	
V. KARPEN. Appareil représentant mécaniquement les phénomènes présentés par les condensateurs	
H. PELLAT et F. BEAULARD. De l'énergie absorbée par les condensateurs soumis à une différence de potentiel sinusoïdale	
K. BERGWITZ. Das doppelt angewandte KEER'sche Phänomen als Hilfsmittel für die Vergleichung von Capacitäten und Selbstinductionen	
G. A. HEMSALECH. Sur l'influence du fer sur la décharge d'un condensateur à travers d'une bobine de self-induction	
A. RUSSEL. How condenser and choking-coil currents vary with the shape of the wave of the applied E. M. F.	
CH. EUG. GUYE. Sur la capacité des conducteurs symétriques soumis à des tensions polyphasées	
P. SACERDOTE. Les déformations électriques des diélectriques solides isotropes	
M. CANTONE e F. SOZZANI. Nuove ricerche alla deformazione dei condensatori	
P. DUHEM. Sur la déformation des diélectriques polarisés	
F. BEAULARD. Sur l'hystérésis et la viscosité des diélectriques	
H. PELLAT. Des diélectriques et de leur polarisation réelle	
F. BEAULARD. Sur l'hystérésis diélectrique	
L. M. POTTS. Electric absorption in condensers	
— — On ROWLAND's new method for measuring electric absorption, and losses of energy due to hysteresis and FOUCAULT currents, and on the detection of short circuits in coils	
LOUIS T. MORE. On the supposed elongation of a dielectric in an electrostatic field	
KÄMMERER. Die Dielektricitätsconstanten in ihrer Bedeutung für die Theorie der Elektrizität und in ihrer experimentellen Bestimmung	
A. AUGUSTIN. Ueber die Dielektricitätsconstanten und ihre Beziehungen zur Dissociation nicht leitender organischer Körper	
G. ERCOLINI. Variazione della costante dielettrica del vetro per la trazione meccanica	

	Seite
CALVERT. Dielektricitätsconstante des Wasserstoffsperoxyds	404
J. W. BRÜHL. Notiz über Wasserstoffhyperoxyd	404
C. GUTTON. Sur la constante diélectrique et la dispersion de la glace pour les radiations électromagnétiques	404
B. BERNARD TURNER. Ueber die Dielektricitätsconstanten reiner Flüssig- keiten	405
N. HSEHUS. Dielektricitätsconstante und Oberflächenspannung für Ge- mische von Aether und Chloroform, sowie von Alkohol und Wasser	405
E. R. v. SCHWEIDLER. Ueber das Verhalten flüssiger Dielektrica beim Durchgange eines elektrischen Stromes	405
E. BOUTY. Die Gase als Dielektrica	406
— — Les gaz envisagés comme diélectriques	406
— — Sur la cohésion diélectrique des gaz	406
— — Cohésion diélectrique et champs explosifs	406
— — Sur la cohésion diélectrique des gaz et des vapeurs	407
Litteratur	407

26. Quellen der Elektricität.

Contact electricity	411
LODGE. On the controversy concerning VOLTA's contact force	411
JAGADIS CHUNDER BOSE. On the periodicity in the electric touch of chemical elements	411
— — On electric touch and the molecular changes produced in matter by electric waves	412
A. S. HERSCHEL. Electricities of Stripping and of Cleavage	412
MAX FRANK. Ueber das Princip der natürlichen Elektrisirung	412
H. EBERT u. B. HOFFMANN. Versuche mit flüssiger Luft. A. Elektri- citätserregung durch flüssige Luft	412
V. v. LANG. La force contre-électromotrice de l'arc électrique	413
HANS BENNDORF. Notiz über die photoelektrische Empfindlichkeit des Eises	413
K. ZAKRZEWSKI. Ueber die durch Bewegung einer Flüssigkeit in einer verailberten Glasröhre hervorgerufene elektromotorische Kraft	413
A. GABBASSO. Zwei Modelle für einen elektrischen Entladungsvorgang in Gasen	414
P. LENARD. Ueber die Wirkungen des ultravioletten Lichtes auf gas- förmige Körper	414
— — Ueber die Elektricitätszerstreuung in ultraviolett durchstrahlter Luft	416
W. LEBENDINSKI. Ueber die Wirkungsart des ultravioletten Lichtes auf die Entladung zwischen Spitze und Kugel	416
A. SELLA. Zur Demonstration des Einflusses des ultravioletten Lichtes auf die elektrische Funkenentladung	416
AUGUSTUS D. WALLER. Entstehung der elektromotorischen Kräfte in lebenden Substanzen unter der Wirkung des Lichtes	417
J. J. THOMSON. Some experiments on the electrical properties of a mix- ture of hydrogen and chlorine	417
P. CURIE et M. P. CURIE. Sur la charge électrique des rayons déviés du radium	417
P. VILLARD. Sur les gaz de la flamme comme des égaliseurs de potentiel	417
J. STARK. Ueber das Zustandekommen der unipolaren Entladung an glühenden Körpern	418

J. STARK. Ueber die inneren Gasströme und die Zerstäubung der Kohle in Glühlampen	4
P. DE HEEN. Réponse à M. E. VILLARI sur l'objection faite à ma conclusion relative à la décharge produite par les gaz infra électrisés	4
W. C. HENDERSON. On electrical effects due to evaporation of sodium in air and other gases	4
J. ELSTER u. H. GEITEL. Beiträge zur Kenntniss der atmosphärischen Elektrizität	4
D'ARSONVAL. Exploseur rotatif et dispositifs divers pour la production de puissants courants à haute fréquence	4
Litteratur	4

27. Elektrostatik.

A. MILLER. Theoretisches über einen Influenzversuch	4
W. SCHAFFERS. Sur la production des fantômes électrostatiques dans les plaques sensibles (3 Arb.)	4
F. J. ROGERS. A method of studying electrostatic lines of force	4
H. WALSHAM. Photography of the static discharge	4
K. BÜRKER. Ueber ein Dreipulvergemisch zur Darstellung elektrischer Staubfiguren	4
L. GRAETZ. Ueber die QUINCKE'schen Rotationen im elektrischen Felde	4
ALESSANDRO ARTOM. Elektrostatische Drehungen flüssiger Dielektrika	4
G. W. WALKER. On the distribution of a gas in an electrical field	4
R. SCHENK. Chemische Vorgänge im elektrostatischen Felde	4
A. ORGLER. Zur Kenntniss des Funkenpotentials in Gasen	4
G. C. SCHMIDT. Ueber den Einfluss der Temperatur auf das Potentialgefälle in verdünnten Gasen	4
R. J. STRUTT. On the least potential difference required to produce discharge through various gases	4
A. POCHETTINO e A. SELLA. Sulla pretesa perdita di carica elettrica per evaporazione	4
J. C. BRATTIE. Researches into the leakage of electricity from charged bodies at moderate temperatures	4
W. GRAIG HENDERSON. Experiments to determine whether a liquid when electrified loses any portion of its charge by evaporation	4
C. T. R. WILSON. On the leakage of electricity through dust-free air	4
H. GEITEL. Ueber die Elektrizitätszerzeugung in abgeschlossenen Luftmengen	4
J. ELSTER u. H. GEITEL. Ueber Elektrizitätszerstreuung in der Luft	4
M. BRILLOUIN. Origine, variations et perturbations de l'électricité atmosphérique	4
G. SCHWALBE. Ueber die experimentelle Grundlage der EXNER'schen Theorie der Lufterlektrizität	4
A. A. PETROVSKY. Sur la mesure de la capacité dans un milieu hétérogène	4
K. v. WESENDONK. Einige vergleichende Versuche über Tropfen- und Flammencollectoren	4
H. PRLAUM. Ueber ein Vacuumelektroskop	4
G. L. ADDENBROOKE. Quadrantenelektrometer für Wechselstrom	4
GOUY. Sur les fonctions électrocapillaires des solutions aqueuses	4
L. HERMANN und M. GILDEMEISTER. Untersuchungen über die Eigenschaften und die Theorie des Capillarelektrometers	4

	Seite
W. EINTHOVEN. Beitrag zur Theorie des Capillarelektrometers	437
— — Eine Vorrichtung zum Registriren der Ausschläge des LIPPMANN- schen Capillarelektrometers	437
A. B. CHAUVÉAU. Sur la déviation limite de l'électromètre à quadrants	437
Litteratur	438

28. Batterieentladung.

H. ABRAHAM et J. LEMOINE. Période d'établissement de l'étincelle élec- trique. La durée totale	438
G. BALJASNI. Untersuchung des elektrischen Funkens mittels einer be- weglichen Linse	439
KARL PRIZIBRAM. Vorläufige Mittheilung über die photographische Auf- nahme der elektrischen Entladung auf rotirende Films	439
C. C. SCHENCK. Some properties of the electric spark and its spectrum	440
W. NICOLAJEW. Ueber einige Wirkungen des Entladungsfunkens . . .	441
P. CARDANI. Sulla resistenza delle scintille	441
E. HASCHKE u. H. MACHE. Pressure in the spark	442
— — Druck und Temperatur im elektrischen Funken	442
W. J. HUMPHREYS. Spark-length as modified by solid dielectrics . . .	443
— — Spark-length of an electric influence machine, as modified by a small spark from the negative side	443
W. LEBEDINSKI. Zwei Fälle einer Wirkung des ultravioletten Lichtes auf den Funken	443
ERNST RUHMER. Ueber eine wellenförmige Bewegung elektrischer Funken	444
N. HESSEHUS. Ueber den Kugelblitz	444
— — Elektrische Flamme und Kugelblitz	445
TH. INDRIKSON. Kugelförmige elektrische Funken	445
K. B. JOHNSON. On the spark due to the break of an electric current.	446
W. STSCHEGLAJEFF. Ueber Funkenentladungen eines Condensators . .	446
P. LEBEDEV. Bemerkung zur Abhandlung W. STSCHEGLAJEFF's „Ueber Funkenentladungen eines Condensators“	446
P. VILLARD. Sur la décharge des corps électrisés et la formation de l'ozone	447
DE HEEN. Sur la décharge des corps électrisés	447
J. J. THOMSON. Les décharges électriques dans les gaz	447
K. R. JOHNSON. Constanz oder Inconstanz des Funkenpotentials . . .	448
E. WARBURG. Ueber die Spitzenentladung. Dritte Mittheilung . . .	448
— — Ueber die Bildung des Ozons bei der Spitzenentladung in Sauer- stoff	451
E. KNOBLAUCH. Beitrag zur Kenntniss der Spitzenstrahlung aus einem Teslapole	451
R. SWYNGEDAUF. Sur le retard de décharge	452
— — Sur le retard de décharge et certaines expériences de M. WAR- BURG	452
E. WARBURG. Ueber die Wirkung der Strahlung auf die Funkenent- ladung	453
MAX TOEPLER. Ueber eine schraubenförmige Entladung	454
— — Ueber die Abhängigkeit des Charakters elektrischer Dauer- entladung in atmosphärischer Luft von der dem Entladungsraume continuirlich zugeführten Elektrizitätsmenge. Nebst einem Anhang zur Kenntniss der Kugelblitze.	454

	Seite
J. J. THOMSON. The genesis of the ions in the discharge of electricity through gases	456
A. STRAGLIATI. Ueber den Einfluss der Strahlungen auf die Schlagweiten in der Luft	456
KARL PRZIBRAM. Beiträge zur Kenntniss des verschiedenen Verhaltens der Anode und Kathode bei der elektrischen Entladung	457
H. MORRIS-AIREY. Ein Versuch zur Hypothese der elektrolytischen Leitung in GEISSLER-Röhren	458
J. J. THOMSON. On Mr. MORRIS-AIREY's paper on electrolytic conduction in gases	458
J. STARK. Ueber elektrostatische Wirkungen bei der Entladung der Elektrizität in verdünnten Gasen	459
H. R. J. STRUETT. On the discharge of electricity through argon and helium	460
L. KALLIR. Ueber den Verlauf des Unterbrechungsfunkens im Wechselstromkreise bei Metallelektroden, insbesondere bei Quecksilberelektroden	460
Litteratur	461

29. Galvanische Ketten.

AUGUSTO RIGHI. VOLTA e la pila	462
LUCIEN POINCARÉ. Quelques remarques sur les théories de la pile voltaïque	462
M. COUETTE. Sur la théorie osmotique des piles	462
— — Expériences favorables à la théorie de M. W. NERNST	464
R. A. LEHFELDT. Elektromotorische Kraft und osmotischer Druck	465
HENRY S. CARHART. Thermodynamics of the Voltaic cell	465
QUIRINO MAJORANA. Sull' effetto VOLTA e su di un nuovo metodo per misurarlo	466
— — Influenza dello stato superficiale, e delle basse temperature sull' effetto VOLTA	466
FREDERICK S. SPIERS. Contact electricity	468
N. T. M. WILSMORE. Ueber Elektrodenpotentiale	469
W. NERNST. Dasselbe	471
W. OSTWALD. Ueber die absoluten Potentiale der Metalle nebst Bemerkungen über Normalelektroden	471
T. SIDNEY-MOORE. The reversibility of galvanic cells	471
R. LUTHER. Ueber Oxydations- und Reduktionsketten	472
A. CAMPETTI. Sulla differenza di potenziale tra un sale solido e una soluzione	472
ROTTÉ. Sur les différences de potentiel au contact entre le mercure et les chlorures de potassium et de sodium	473
H. R. WYSS. Experimentaluntersuchungen über die Abänderung elektromotorischer Kräfte im Magnetfelde	473
ALFRED THIEL. Das Potential des Silbers in Mischungen von Bromsilber und Rhodansilber	474
— — Umkehrbare Elektroden zweiter Art mit gemischten Depolarisatoren	474
J. LIVINGSTON R. MORGAN u. W. L. HILDBURGH. Ein Verfahren zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit mit Gleichstrominstrumenten	476
LOUIS W. AUSTIN. A modification of MANCE's method of determining battery resistance	476

F. KIRCHSTÄDTER. Einheitliche Bezeichnung der Elektroden von galvanischen Elementen und Accumulatoren	477
F. HABER. Ueber eine von H. LUGGIN angegebene Anordnung des Gefälldrahtes für Polarisationsmessungen	477
IGNAZ KLEMENČIČ. Ueber den inneren Widerstand des WESTON-Elementes	477
ERNST COHEN. Thermodynamics of standard cells	478
— — Dasselbe (2 Arb.)	479
— — The metastability of the WESTON-Cadmium cell and its insuitability as standard of electromotive force	480
— — The WESTON-Cadmium cell	481
W. JÄGER u. ST. LINDECK. Ueber das WESTON'sche Cadmium-Element. Erwiderung auf eine Bemerkung des Herrn E. COHEN	482
H. T. BARNES. The WESTON cell as a transition cell and as a standard of electromotive force, with a determination of the ratio to the CLARK cell	482
W. JÄGER. Ueber die Unregelmässigkeiten WESTON'scher Cadmium-Elemente (mit 14,3 proc. Amalgam) in der Nähe von 0°	483
H. T. BARNES. In reply to a statement made by Dr. E. COHEN in a paper on the theory of the transition cell of the third kind	483
— — On the inversion of the hepta- and hexahydrates of zinc sulphate in the CLARK cell	484
— — An hermetically sealed type of CLARK standard cell	485
W. JÄGER. Ueber Normalelemente	486
W. OSTWALD. Das JACQUES-Element	486
W. L. HILDBURGH. Ein neues elektrolytisches Element zur Gleichrichtung von Wechselströmen	487
J. F. MERRILL. The influence of temperature, pressure, used solutions and size of anodes on the deposit of silver voltameters	488
RUDOLF HÖBER. Platinum catalysis: observations on gas cells	489
EMIL BOSE. Ueber Gasconcentrationsketten mit und ohne Niveauunterschied und eine neue Art von Gravitationselementen	489
F. DOLEZALEK. Ueber den Temperaturcoefficienten des Bleiaccumulators	490
W. NERNST und F. DOLEZALEK. Ueber die Gaspolarisation im Blei-accumulator	491
STRASSER u. GAHL. Ueber die Gaspolarisation im Bleiaccumulator	492
COMMELIN u. VIAU. A. BAINVILLE. Gasaccumulator	493
Litteratur	493

30. Galvanische Hilfs- und Messinstrumente.

V. BEZOLD. Ueber die von Herrn Prof. Dr. ESCHENHAGEN und Dr. EDLER in Potsdam ausgeführten Untersuchungen über den Einfluss elektrischer Strassenbahnen auf die erdmagnetischen Untersuchungen	494
J. EDLER. Untersuchungen des Einflusses der vagabundirenden Ströme elektrischer Strassenbahnen auf erdmagnetische Messungen	494
K. T. FISCHER. Magnetische Störungen durch die elektrische Strassenbahn im physikalischen Institut der technischen Hochschule München	494
A. W. RÜCKER. On the Magnet Field produced by Electric Tramways	495
B. T. GLAZEBROOK. Notes on the Practical Applications of the Theory of Magnetic Disturbances by Earth Currents	495

TH. MOUREAUX. Abschwächung des Einflusses industrieller Erdströme auf das Erdfeld in magnetischen Observatorien	
J. TRICHMÜLLER. Ueber Methoden zur Verringerung der Gefahren vagabundirender Ströme bei elektrischen Bahnen, insbesondere die KAPP'sche Methode der Schienenentlastung	
CHRISTIAN BÄUMLER. Untersuchungen am EBERT-HOFFMANN'schen Hochspannungselektrometer	
A. SCHWARTZ. Ueber Untersuchungen am EBERT-HOFFMANN'schen Hochspannungselektrometer	
PHILIP E. SHAW. An electric micrometer	
MENGES. Voltmètre et Ampèremètre à champ magnétique réglable . .	
B. E. MOORE. Polarisation and internal resistance of the copper volta-meter	
H. DU BOIS u. H. RUBENS. Panzergalvanometer	
M. SALOMON. The damping of galvanometer needles	
R. BEATTIE. Note on a possible source of error in the use of a ballistic galvanometer	
G. BREDIG u. O. HAHN. Das Ampèremagnetometer	
K. BÜRGER. P. GRÜTZNER's elektrolytische Methode der Stromaufzeichnung	
B. NAVRÁTIL. Einfacher Apparat zur objectiven Demonstration veränderlicher Ströme	
R. ABEGG. Ueber Zusatzwiderstände zur KOHLRAUSCH'schen Brückenwalze	
E. H. GRIFFITH and W. C. D. WHETHAM. A Self Adjusting „WHEATSTONE's Bridge“	
— — Form of WHEATSTONE bridge	
N. T. M. WILSMORE. Ein neuer Compensator zur Bestimmung elektromotorischer Kräfte	
EMIL BOSE. Ueber eine bequeme Compensationsmethode für kleinere elektromotorische Kräfte	
TH. BRUGER. Ueber einen Compensationsapparat mit Kurbelschaltung	
PERH AF BJERKÉN. Eine Veränderung der Compensationsmethode bei Capacitätsmessungen	
P. G. NUTTING. On a balancing rheostat for bolometers	
M. TH. EDELMANN. Einige Bemerkungen über die Herstellung von Präcisionsrheostaten und Brücken	
— — Bemerkungen über Aichung von Präcisionsmessbrücken	
— — Kurbelmessdraht	
VIKTOR RODT. Ueber Platinsiliciumwiderstände	
F. HABER. Vorführung der Widerstände von W. C. HERÄUS	
L. J. BRIGGS. A new form of electrical condenser having a capacity capable of continuous adjustment	
ERCOLINI. Un condensatore a capacità variabile con continuità	
W. E. AYTON and T. MATHER. Some Developments in the use of PRICE's guard wire in Insulations Tests	
L. JUMAU. Sur l'emploi d'une électrode supplémentaire dans les recherches sur l'accumulateur électrique	
H. FEUSSNER. Das Prüfverfahren für Gleichstrom-Elektricitätszähler in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt	
W. MAREK. Anwendung des Registrirapparates bei elektrischen Messungen	
F. NIETHAMMER. Die punktweise Aufnahme von Wechselstromcurven .	

ANDRÉ BLONDEL. Sur l'inscription directe des Courants variables . . .	507
J. OOSTING. Beitrag zur Verwendung der BRAUN'schen Kathodenstrahlen- röhre	508
WILHELM RITTER. Anordnungen zur Erkennung und Ausgleichung der Periodendifferenz zweier Wechselstromkreise	508
TH. DES COUDRES. Eine directe Methode für Wechselstromanalyse . . .	509
M. WIEN. Ueber die Erzeugung und Messung von Sinusströmen . . .	510
A. SAMOJLOFF. Die Bestimmung der Wechselzahl eines Wechselstromes	511
R. KEMPF-HARTMANN. Ueber eine Methode zur Bestimmung der Fre- quenz wellenförmiger Ströme	511
P. GRÜTZNER. Ueber die elektrostatische und elektrolytische Aufzeich- nung elektrischer Ströme	512
W. KÖNIG. Zwei Erwiderungen	512
M. GEORGES CLAUDE. Sur l'élimination des harmoniques des courants alternatifs industriels par l'emploi des condensateurs et sur l'intérêt de cette élimination au point de vue de la sécurité pour la vie humaine	512
W. IGNATOWSKY. Ueber die Wirkung von Wechselströmen auf das Elektrodynamometer	513
M. TH. EDELMANN. HELMHOLTZ' Pendelunterbrecher	514
E. GRIMSEHL. Stromunterbrecher	514
E. W. CALDWELL. Neuer Quecksilberunterbrecher	515
JOH. HÄRDEN. Ein neuer Quecksilberunterbrecher	515
K. HONDA and S. SHIMIZU. A String Alternator	515
ERNST RUHMER. Ueber den Einfluss der Selbstinduction auf die Unter- brechungszahl beim SIMON'schen Lochunterbrecher	516
KLINGELFUSS. Ueber einen neuen Funkentransformator	516
ANDREWS. Leuchtende Aluminiumelektroden	517
E. HOPPE. Spectroskopische Beobachtungen am WEHNELT-Unter- brecher	517
C. HEINKE. Ueber Stromerreger	517
— — Ueber den Widerstand des WEHNELT-Unterbrechers	518
A. LAMPA. Eine Studie über den WEHNELT'schen Unterbrecher . . .	518
E. RUHMER. Die Unregelmässigkeit der Unterbrechungen bei den neueren Flüssigkeitsunterbrechern	519
— — Ein neuer Apparat zur Bestimmung der Unterbrechungszahlen von Flüssigkeitsunterbrechern	519
— — Die neuen Flüssigkeitsunterbrecher in Parallelschaltung . . .	520
A. TURPAIN. Comparaison de diverses formes de l'interrupteur de WEHNELT	520
ERNST RUHMER. Verwendung des WEHNELT-Unterbrechers für TESLA- Versuche und eine verbesserte Form des Trockentransformators . .	520
B. WALTER. Ueber einige Verbesserungen im Betriebe des Inductions- apparates — mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung des WEHNELT-Unterbrechers im Röntgenlaboratorium	521
J. v. PALLICH. Eine einfache Modification des WEHNELT'schen Unter- brechers	521
E. RUHMER. Ueber den Widerstand des WEHNELT-Unterbrechers . . .	522
A. v. RZEWUSKI. Ein elektrolytischer Unterbrecher für schwache Ströme	522
EM. PIÉREARD. Ein merkwürdiger Versuch mit Fernsprechapparaten . .	522
V. POULSEN. Sur le télégraphe	523
Der Telephonograph	524

E. RUHMER. Telephonograph. Bandtelephonograph	8
— — Neues vom Telegraphon	
— — Wirkungsweise des Polarisationselementes beim Telegraphon	
Litteratur	

31. Elektrische Maasse und Messungen.

The rationalism of electrical units	
Congrès international d'électricité. Grands et unités électriques	
W. JAEGER und K. KAHLE. Die Quecksilbernormale der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt für das Ohm (Fortsetzung I)	
G. GOUY. Sur les étalons de force électromotrice	
H. T. BARNES. On the Weston cell as a transition cell and as a standard of electromotive force, with a determination of the ratio to the CLARK cell	
W. MAREK. Elektromotorische Kraft des CLARK- und WESTON-Elementes	
E. COHEN. Elektromotorische Kraft des WESTON-Elementes, Bemerkung zu einer Arbeit des Herrn W. MAREK	
E. BOSE. Ueber eine praktische Form von Normalelementen und Normal-elektroden	
R. T. GLAZEBROOK. Notes on the measurement of some standard resistances	
O. N. ROOD. Experiments on high electrical resistance I	
H. CHEVALLIER. Les modifications permanentes des fils métalliques et la variation de leur résistance électrique	
J. A. FLEMING. A note on the electrical resistivity of electrolytic nickel	
C. FELDMANN u. J. HERZOG. Ueber den Widerstand eiserner Wechselstromleiter	
A. GRAY and E. T. JONES. On the change of resistance in iron produced by magnetisation	
Wm. S. DAY. A new method of measuring the resistance of a galvanometer	
J. MEYER. Sur la résistance électrique du soufre à l'état liquide	
E. BOLLÉ. Zur Kenntniss des elektrischen Leitvermögens von Glas und Bergkrystall	
A. GRAY and J. J. DOBBIE. On the connection between the electrical properties and the chemical composition of different kinds of glass. Part II	
G. VINCENT. Sur l'épaisseur des couches de passage	
G. QUINCKE. Ueber die Dicke der Uebergangsschichten (couches de passage) und die Wirkungsweise der Molecularkräfte	
A. C. LONGDEN. Electrical resistance of thin films deposited by cathode discharge	
S. G. FORSSTRÖM. Ueber den Einfluss der Wärme und des Lichtes auf das elektrische Leitungsvermögen des Schwefelsilbers	
F. STREINTZ. Ueber die elektrische Leitfähigkeit von gepressten Pulvern. I. Mittheilung. Die Leitfähigkeit von Platinmohr, amorphem Kohlenstoff und Graphit	
W. NERNST u. H. REYNOLDS. Ueber die Leitfähigkeit fester Mischungen bei hohen Temperaturen	
J. SOHLMANN. Ueber die Leitfähigkeit der Oxyde bei hohen Temperaturen	

A. LARSEN. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die elektrische Leitfähigkeit schwacher Amalgame und die Löslichkeit von Metallen in Quecksilber	539
C. H. LEES. On the conductivities of certain heterogeneous media for a steady flux having a potential	540
F. LINDSAY. The conductivities of some double salts as compared with the conductivities of mixtures of their constituents	540
M. P. TH. MULLER. Sur la conductibilité moléculaire des certains sels monovalents	540
HEINRICH LEY. Mercuric Salts of Ketonic Acids and conversion of these into Mercurio-ketonic Acids	540
G. GOBE. On the influence of proximity of mass upon electric conduction-resistance	540
F. KOHLRAUSCH und M. E. MALTBY. Das elektrische Leitvermögen wässeriger Lösungen von Alkali-Chloriden und Nitraten	541
— Ueber das elektrische Leitvermögen von Lösungen der Alkali-Jodate und eine Formel zur Berechnung von Leitvermögen	541
F. GNESOTTO. Considerazioni e ricerche intorno alla anomalia della resistenza elettrica delle soluzioni acquose in prossimità dei 4°	544
JAMES BARNES. On the Calculation of the Conductivity of Aqueous Solutions containing Hydrochloric and Sulphuric Acids	544
MAX REICH. Ueber elektrische Leitung reiner Substanzen	544
E. VAN DER VEN. Étude sur la manière dont l'eau conduit le courant électrique	545
F. GOLDSCHMIDT. Ueber das Leitvermögen wässeriger Ammoniaklösungen	545
R. ABEGG. Bemerkung zum Leitvermögen von Ammoniaklösungen . .	545
C. FRENZEL. Ueber einige Eigenschaften des flüssigen Ammoniaks . .	546
EDWARD C. FRANKLIN u. CHARLES A. KRAUS. Ueber den Temperaturcoefficienten der Leitfähigkeit einiger Substanzen, die in verflüssigtem Ammoniak gelöst sind	546
E. LEGRAND. Sur la conductibilité électrique de certains sels et du sodium dissous dans le gaz ammoniac liquéfié	546
E. ANNIBALE. Conductibilità elettrica dell'acido solforico e dell'acido di Nordhausen	547
MAX OKER-BLOM. Thierische Säfte und Gewebe in physikalisch-chemischer Beziehung. II. und III. Mittheilung	547
R. ABEGG. Ueber Tauchelektroden	548
E. BOUTY. Les gaz raréfiés sont-ils des électrolytes?	548
W. KAUFMANN. Ueber den sogenannten „Widerstand“ leitender Gase .	548
J. A. MC. CLELLAND. On the conductivity of gases from an arc and from incandescent metals	548
H. A. WILSON. On the variation of the electric intensity and conductivity along the electric discharge in rarefied gases	549
E. MARX. Ueber den Potentialfall und die Dissociation in Flammgasen	550
AUG. HAGENBACH. Ueber elektrolytische Leitung in Gasen beim kritischen Punkte	551
J. STARK. Ueber elektrische Wirkungen einer partiellen Erhitzung eines durchströmten Gases	552
— Aenderung der Leitfähigkeit von Gasen durch einen stetigen elektrischen Strom	552
— Theoretische Bemerkungen über den elektrischen Ausgleich in Gasen	553

J. STARK. Weiters Beiträge zur Theorie der elektrischen Leitung der Gase	5
— Methode der Querströme und die Leitfähigkeit in durchströmten Gasen	5
— Ueber die Untersuchung der Leitfähigkeit in Gasen mittels Querströme	5
J. C. MCLENNAN. Electrical conductivity in Gases traversed by Cathode Rays	5
J. S. TOWNSEND. The conductivity produced in gases by the motion of negatively-charged Ions	5
H. A. WILSON. Ueber die elektrische Leitfähigkeit von Flammen, welche Salzdämpfe enthalten	5
K. v. WESENDONK. Ueber den Einfluss rauchender Substanzen auf das elektrische Leitvermögen der Flammengase	5
A. SMITHells, H. M. DAWSON and H. A. WILSON. The electrical conductivity and luminosity of flames containing vaporised salts	5
E. MARX. Ueber die Flammenleitung im Magnetfelde	5
P. CARDANI. Ueber den scheinbaren Leitungswiderstand der elektrischen Funken	5
Litteratur	5

32. Elektrochemie.

F. HABER. Graphische Thermodynamik elektrochemischer Prozesse. Zur Erinnerung an HANNS LUGGIN	5
O. F. TOWER. Potentialdifferenzen mit Mangansuperoxydelektroden . . .	5
G. F. T. G. The theory of ions	5
G. F. FITZGERALD. On ions	5
G. CARRARA und M. G. LEVI. Ueber die Elektrostriction der Ionen in organischen Lösungsmitteln	5
A. A. NOYES and A. A. BLANCHARD. Lecture experiments illustrating the electrolytic dissociation theory and the laws of the velocity and equilibrium of chemical change	5
W. PALMARE. Ueber einen Versuch zur Demonstration des elektrolytischen Lösungsdruckes	5
W. LASH MILLER and FRANK B. KENRICK. Quantitative lecture-experiments on electrochemistry	5
ERICH MÜLLER. Ueber eine Vorrichtung zur Veranschaulichung der Wanderung und Abscheidung der Ionen	5
W. LASH MILLER und FRANK B. KENRICK. Modell zur Ionenbewegung	5
F. KOHLRAUSCH. Modell zur Ionenbewegung	5
ARTHUR KENDRICK. Die Ueberführungszahl von Schwefelsäuregemischen aus Messungen am Bleiaccumulator	5
ED. GRÜNEISEN. Bemerkung zu der Abhandlung von A. KENDRICK: Die Ueberführungszahl von Schwefelsäuregemischen aus Messungen am Bleiaccumulator	5
M. A. HOLLARD. Elektrochemische Bezeichnungen	5
LE BLANC. Internationale Einigung über die Bezeichnungsweisen elektrochemischer Einheiten	5
R. A. LEHFELDT. Zur Theorie des elektrolytischen Lösungsdruckes . .	5
ROBERTO SALVADORI. Riconoscimento della dissociazione idrolitica per mezzo della conducibilità elettrica	5

BERTHELOT. Sur les conditions de mise en activité chimique de l'électricité silencieuse	571
SVANTE ARRHENIUS. La dissociation électrolytique des solutions	571
CAMICHEL et SWYNGEDAUF. Sur les circuits formés uniquement par des électrolytes	571
A. THIEL. Bemerkungen zu VAUBEL's Betrachtungen über Neutralisationswärme und elektrolytische Dissociation	572
F. HABER. Ueber Wasserstoffsuperoxyd, Autoxydation und die Gaskette	573
F. CROTOGINO. Studien über Oxydationspotentiale	574
EMIL BOSE. Untersuchungen über die elektromotorische Wirksamkeit der elementaren Gase	575
ERICH MÜLLER. Ueber eine Methode zur Bestimmung von Reactionsspannungen mit dem Capillarelektrometer	577
OTTOKAR URBASCH. Beiträge zur Theorie der Rotation von Elektrolyten durch magnetische Felder	578
CH. MAUBAIN. Sur l'aimantation des dépôts électrolytiques de fer obtenus dans un champ magnétique	578
B. MORITZ. Ueber Elektrolyse durch semipermeable Membranen	579
R. v. HEUSER. Elektrolyse ohne Elektroden (2 Arb.)	581
A. HEIL. Ueber Elektrolyse ohne Elektroden	581
W. NEHNST und W. WILD. Einiges über das Verhalten elektrolytischer Glühkörper	582
KONRAD NORDEN. Ueber die Bestimmung der Stromvertheilung auf Elektrodenflächen	582
R. LUTHER und D. R. WILSON. Ueber das elektromotorische Verhalten von Stoffen mit mehreren Oxydationsstufen	583
CL. IMMERWAHR. Potentiale von Kupferelektroden in Lösungen analytisch wichtiger Kupferniederschläge	584
W. HITTOFF. Ueber die Passivität der Metalle	586
A. GÖCKEL. Ueber die Beziehungen zwischen Polarisation und Stromdichte in festen und geschmolzenen Salzen	588
A. HELFENSTEIN. Ueber die Anwendung des FARADAY'schen Gesetzes bei der Elektrolyse geschmolzener Salze	589
RICHARD LORENZ. Ueber die Elektrolyse geschmolzener Salze	591
— — Demonstration zur Elektrolyse geschmolzener Salze	593
— — Studien zur Zersetzungsspannung geschmolzener Salze	593
F. QUINCKE. Notiz zur Elektrolyse geschmolzener Salze	593
R. LORENZ. Zur Elektrolyse geschmolzener Salze	594
W. REINDERS. Das Gleichgewicht von Blei und Zink mit Mischungen ihrer geschmolzenen Chloride	594
H. C. PRASE. The electrochemical equivalent of carbon	595
S. SKINNER. On the electrochemical equivalent of carbon	595
A. LEDUC. L'équivalent électrochimique de l'argent, du cuivre et de l'eau	596
W. GAUS. Ammoniak-Partialdrucke über ammoniakalischen Metallsalzlösungen. Ein Beitrag zur Elektroaffinitätstheorie	597
ABEGG. Ueber das Ammoniak und seine Complexe	597
ERICH MÜLLER. Zur Frage nach dem Entladungspotential des Ohlors	599
IWAN AKUNOFF. Zur Thermodynamik der Chlorknallgaskette	600
A. GÖCKEL. Zur Frage nach dem Zersetzungspunkt wässriger Lösungen	600
ERICH MARX. Ueber den Potentialfall und die Dissociation in Flammgasen	601
LANDEVIN. Sur l'ionisation des gaz	603

C. D. CHILD. Ueber eine Dissociationstheorie des elektrischen Flammenbogens und über die Geschwindigkeit der von ihm fortgeschleuderten Ionen	8
H. JAHN. Ueber den Dissociationsgrad und das Dissociationsgleichgewicht stark dissociirter Elektrolyte. I. Mittheilung	
AUG. HAGENBACH. Sur la conductibilité électrolytique dans les gaz et dans les vapeurs	
A. HANTZSCH. Ueber den Einfluss von Nichtelektrolyten auf das Leitvermögen von Elektrolyten	
ARTHUR McDUGALL and FRED HOWLES. On the production of nitric acid from air by means of the electric flame	
O. SCHMIDT. Ueber elektrische Wasserzersetzung im Grossen	
F. FOERSTER und F. JORRE. Zur Kenntniss der Erscheinungen bei der Elektrolyse von Alkalichloridlösungen mit Diaphragma	
A. SIVVERTS. Zur Kenntniss der elektrolytischen Herstellung von Hypochloriten	
ANDRÉ BROCHET. Sur l'électrolyse des solutions concentrées d'hypochlorites — — Sur les réactions accessoires de l'électrolyse	
A. W. SPERANSKI und E. G. GOLDBERG. Elektrolyse der Lösungen von Metallsalzen in organischen Lösungsmitteln	
H.-J.-S. SAND. Sur la concentration aux électrodes dans une solution, avec rapport spécial à la libération d'hydrogène par l'électrolyse d'un mélange de sulfate de cuivre et d'acide sulfurique	
J. LIVINGSTON R. MORGAN and W. A. DUFF. A chromium cell for the rectification of alternating currents	
— — Electrolytic deposition of brass	
F.-JULES MICHELL. Force électromotrice et constantes optiques du chrome	
LOUIS KAHLENBERG. On the electrolytic deposition of metals from non-aqueous solutions	
— — Differences of potential between metals and non-aqueous solutions of their salts. II.	
E. JAHN. Ueber die Gleichartigkeit gewisser chemischer Wirkungen des Stromes und des Magnetismus auf Bromsilbergelatinetrockenplatten	
R. ABEGG und CL. IMMERWAHR. Notiz über das elektrochemische Verhalten des Fluorsilbers und des Fluors	
L. GLASER. Die elektrolytische Ausfällung von metallischem Blei aus Lösungen und die Bleischwamm-bildung	
J. CAMPBELL DICKSON. Electrical deposition of copper	
GIACOMO CARRARA and G. B. VESPIGNANI. Energy of some metallic hydroxides deduced from the hydrolysis of their salts	
BODLÄNDER. Ueber das Gleichgewicht zwischen Cupro- und Cupriverbindungen	
M. LE BLANC. Die elektrolytische Regeneration der Chromsäure und die Herstellung säurebeständiger Diaphragmen	
OCTAVE DONY-HÉNOULT. Ueber die Synthese von organischen Substanzen auf elektrischem Wege	
K. ELBS und F. FOERSTER. Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn O. DONY-HÉNOULT: Ueber die Synthese von organischen Substanzen auf elektrischem Wege	
H. GOLDSCHMIDT. Die Reaktionsgeschwindigkeit bei elektrolytischen Reductionen	
JULIUS TAFEL. Ueber den Verlauf der elektrolytischen Reduction schwer reducirbarer Substanzen in schwefelsaurer Lösung	

	Seite
F. HABER. Ueber die elektrische Reduction von Nichtelektrolyten . . .	628
WALTHER LÖB. Studien über elektrolytische Reductionen	629
GOUY. Sur la théorie des phénomènes électrocapillaires	630
B. E. MOORE. Die Polarisation und der innere Widerstand des Kupfer- voltameters	630
GIUSEPPE DI CIOMMO. Sulla polarizzazione elettrolitica di speciali elet- trodi	631
A. BATTELLI. Ueber die Verwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom durch Absorption in einer Flüssigkeit	632
F. OLIVERI. Sulla polarizzazione colle correnti alternate	633
R. COOPER. Elektrolytische und thermische Vorgänge in dem Element von VOLTA	633
E. GORKE. Ueber den Genauigkeitsgrad elektroanalytischer Arbeits- methoden sowie über die kathodische Abscheidung von Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor	634
WALTHER LÖB. Rührer und Elektrodenrührer mit gasdichtem Verschluss	634
J. CHUNDER BOSE. On the effect of electrical stimulus on inorganic and living substances	635
LUCIEN J. BLAKE. Elektrolyse gusseiserner Wasserleitungsröhren durch Bahnströme	636
G. CLAUDE. Quelques idées nouvelles sur le mécanisme de l'électrolyse par les courants de retour	636
GEORGES RHEINS. Sur les modifications des propriétés électriques et organiques des câbles, sous l'action prolongée des courants	636
W. R. COOPER. The osmotic pressure theory of primary cells	637
Litteratur	637

33. Thermoelektricität und reversible Wärmewirkungen des Stromes.

C. LIEBENOW. Zur Thermodynamik der Thermoketten, Erwiderung auf die Bemerkungen des Herrn W. VOIGT	639
W. VOIGT. Nochmals die LIEBENOW'sche thermodynamische Theorie der Thermoelektricität	639
O. WIEDEBURG. Energetische Theorie der Thermoelektricität und Wärme- leitung von Metallen	639
H. EGG-SIEBERG. Ueber thermoelektrische Ströme	640
F. ADAMI. Messung kleiner thermoelektrischer Kräfte	640
A. ABT. Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung des neutralen Punktes von Thermoelementen	640
G. BELLOC. Sur la thermo-électricité des aciers	641
W. PEDDIE and A. B. SHAND. On the thermo-electric properties of solid and liquid mercury	641
A. ABT. Thermoelektromotorische Kraft einiger Metalloxyde und Metall- sulfide in Verbindung mit einander und mit einfachen Metallen bei 100° Temperaturunterschied der Berührungsstellen	641
E. STEINMANN. Recherches sur la thermo-électricité de quelques alliages	642
M. MACLEAN. On the effects of strain in the thermoelectric qualities of metals. Part II.	642
K. TSURUTA. On some effects of twist on the thermoelectric qualities of iron	643
Litteratur	644

84. Irreversible Wärmewirkungen des Stromes.

	Seite
W. JAEGER und H. DIESSELHORST. Wärmeleitung, Elektricitätsleitung, Wärmecapacität und Thermokraft einiger Metalle	644
H. DIESSELHORST. Ueber das Problem eines elektrisch erwärmten Leiters	646
J. STARK. Form und Kraft der elektrischen Strömung, Energieumsatz in durchströmten Gasen	647
— — Ueber die inneren Gasströme und die Zerstäubung der Kohle in Glühlampen	647
Litteratur	647

85. Elektrisches Leuchten.

LEO ARONS. Ueber den elektrischen Lichtbogen zwischen Metallelektroden in Stickstoff und Wasserstoff	648
C. D. CHILD. A dissociation theory of the electric arc	648
W. DUDDELL. Some experiments on the direct-current arc	649
Mrs. AYRTON. Das von dem Flammenbogen mit Gleichstrom ausgesandte Licht	650
W. ST—R. Die NERNST'sche elektrische Glühlampe	650
W. LEBEDINSKI. Wie man den Kohlenfaden einer normal brennenden Glühlampe abbrechen kann	650
A. DE MARSY. Das schwarze Licht und die letzten Formen der Materie	650
F. EICHBERG und L. KALLIE. Ueber Lichterscheinungen in elektrolytischen Zellen mit Aluminium- und Magnesiumelektroden	651
E. VILLARI. Les charges électriques et les gaz ionisés	651
J. STARK. Ueber den Einfluss der Erhitzung auf das elektrische Leuchten eines verdünnten Gases	652
— Elektrische Wirkung einer partiellen Erhitzung eines durchströmten Gases	652
— Ueber die thermische Auslöschung des elektrischen Leuchtens verdünnter Gase	652
— Einfluss der Temperatur auf das elektrische Leuchten eines verdünnten Gases	653
— Gedanken über den elektrischen Ausgleich in Gasen, insbesondere über das elektrische Leuchten	653
— Ueber gekreuzte Ströme in Gasen	653
E. RUHMER. Ueber eine schraubenförmige Entladung des Inductionsfunkens in einer mässig evacuirten Glasröhre	654
J. BORGMANN. Luminescence des gaz raréfiés autour d'un fil métallique communicant à l'un des pôles d'une bobine de RUHMKORFF (2 Arb.)	655
ALBERT COLSON. Contribution à l'étude des gaz raréfiés	655
J. J. THOMSON. Indications relatives à la constitution de la matière fournies par les recherches récentes sur le passage de l'électricité à travers les gaz	655
E. RIECKE. Ueber charakteristische Curven bei der elektrischen Entladung durch verdünnte Gase	656
N. EGOROFF et N. GEORGIEWSKY. Sur les particularités optiques des tubes de GEISSLER sous l'influence d'un champ magnétique	657
R. S. WILLOWS. On the distance between the striae in the positive column and other phenomena connected with the discharge	657
P. VILLARD. Sur une expérience de M. JAUMANN	658
P. DE HEEN. Rapprochement entre le mode de fonctionnement de la molécule radiante et le fonctionnement d'un tube de CROOKES	659

P. DE HEEN. Constatation de quelques faits relatifs aux stratifications dans les tubes à vide et au spectre qu'ils présentent. Conjecture sur le mécanisme de ce phénomène	659
H. PELLAT. Contribution à l'étude des stratifications	659
CLARENCE A. SKINNER. On the Potential Gradient in the so-called FARADAY Dark Space of Vacuum-Tubes as Related to Conditions Prevalent at the Cathode	659
H. EBBERT. Die Dimensionen des dunkeln Kathodenraumes bei verschiedenen Gasen	660
W. KAUFMANN. Versuch einer Erklärung des dunkeln Kathodenraumes	661
E. GOLDSTEIN. Ueber den sogenannten dunkeln Kathodenraum	661
P. VILLARD. Les rayons cathodiques	661
— — Sur les rayons cathodiques	662
WALTER CADY. Ueber die Energie der Kathodenstrahlen	662
P. LENARD. Erzeugung von Kathodenstrahlen durch ultraviolette Licht	663
E. MERRIT and O. M. STEWART. The development of Kathode rays by ultraviolet light	664
P. VILLARD. Sur la réflexion et la réfraction des rayons cathodiques et des rayons déviés du radium	665
H. STARKE. Ueber die Reflexion der Kathodenstrahlen	665
— — Notiz über die mechanische Wirkung der Kathodenstrahlen	666
W. B. MORTON. On the carriers in the cathode rays	666
C. E. S. PHILIPPS. On the apparent emission of Kathode rays from an Elektrode at zero potential	667
P. VILLARD. Sur la discontinuité de l'émission cathodique	667
OTTO BERG. Ueber die Bedeutung der Kathodenstrahlen für den Entladungsmechanismus (vorläufige Mittheilung)	667
W. BIEGON von CZUDNOCHOWSKI. Durch Kathodenstrahlen erzeugte Farbenringe an Krystallplatten	668
— — Färbung von Flussspath durch Kathodenstrahlen	668
Litteratur	668

35 a. Röntgenstrahlen.

JOHN TROWBRIDGE. The production of the X-rays by a battery current	669
— — Some results obtained with a storage battery of twenty thousand cells	669
G. SAGNAC. Rayons X et décharge: Généralisation de la notion de rayons cathodiques	670
TH. GUILLOZ. Sur la production de rayons X secondaires par le corps humain et sur un point important de la technique radiographique	670
J. S. TOWNSEND. Secondary Röntgen rays	670
E. DORN. Versuche über Secundärstrahlen	671
H. BOAS. Verfahren und Apparate zur Erzeugung stereoskopischer Röntgenbilder auf dem Leuchtschirme	672
E. RUHMER. Apparat für stereoskopische Röntgenbilder	673
F. KURLBAUM. Ueber eine neue Röntgenröhre mit ERNST PABST's Anti-kathode	673
J. PRECHT. Ueber das Verhalten der Leuchtschirme in Röntgenstrahlen	674
NIPHER. X-Rays and photographic plates	674
E. RIECKE. LICHTENBERG'sche Figuren im Innern von Röntgenröhren	674
EMILIO VILLARI. Intorno ad un lavoro del prof. E. RIECKE, sulle figure elettriche	675

B. BRUNNES. Une méthode de mesure de la vitesse des rayons RÖNTGEN	— — Sur la durée d'émission des rayons RÖNTGEN
E. RUTHERFORD, MACDONALD, R. K. McCLUNG. Energy of RÖNTGEN and BECQUEREL Rays and the Energy required to produce an Ion in Gases	
J. H. GARDINER. Messungen der Absorbirbarkeit der Röntgenstrahlen	
H. DUFOUR. Diffusion der X-Strahlen im Inneren der Körper	
A. SOMMERFELD. Theoretisches über die Beugung der Röntgenstrahlen	— — Die Beugung der Röntgenstrahlen unter Annahme der Aetherstöße
WIND. Die Beugung der Röntgenstrahlen nach Versuchen mit Prof. HAGA	
L. GRÄTZ. Ueber mechanische Bewegungen unter dem Einflusse von Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen	
R. J. STRUTT. On the Behaviour of the BECQUEREL and RÖNTGEN Rays in a Magnetic Field	
A. WINKELMANN. Einwirkung einer Funkenstrecke auf die Entstehung von Röntgenstrahlen	
F. CAMPANILE und G. DI CIOMME. Ueber die durch X-Strahlen verursachte Entladung eines Condensators	
GIORGIO LEVI. Ricerche sperimentali intorno alle azioni elettriche provocate dai raggi RÖNTGEN	
P. CURIE et G. SAGNAC. Électrisation négative des rayons secondaires produits au moyen des rayons RÖNTGEN	
EMILIO VILLARI. Wie elektrische Ladungen die Eigenschaft ionisirter Gase, Elektrizität zu zerstreuen, aufheben	— — Come l'aria ionizzata perde la sua proprietà scaricatrice e come svolge cariche di elevati potenziali
— — Dell' azione dell' elettricità sulla virtù scaricatrice dell' aria ionizzata	— — Di alcune nuove proprietà dell' aria attivata dai raggi X
W. ROLLINS. The cathode stream and X-light	
J. ZELENY. The velocity of the ions produced in gases by RÖNTGEN rays	Litteratur

36. Magnetismus.

ERICH SCHMIDT. Die magnetische Untersuchung des Eisens und verwandter Metalle; ein Leitfaden für Hütteningenieure
H. S. HELE-SHAW and A. HAY. Lines of induction in a magnetic field
SILVANUS P. THOMPSON. Ueber magnetische Bilder und ihre Anwendung auf die Theorie der Motoren mit rotirendem Felde
C. FELDMANN und J. HERZOG. Ueber die Schirmwirkung von Eisenröhren
A. COTTON. Appareil pour la mesure de l'intensité des champs magnétiques
R. MANZETTI ed A. SELLA. Ricerche magnetiche
ROBERT LANG. Ueber die magnetische Kraft der Atome
H. DU BOIS und O. LIEBKNECHT. Moleculare Susceptibilität paramagnetischer Salze seltener Erden
— — — — Moleculare Susceptibilität der Salze seltener Erden
O. LIEBKNECHT and A. P. WILLS. The magnetic molecular susceptibility of salts of the iron group (2 Arb.)
STEFAN MEYER. Bestimmung einiger Magnetisirungszahlen
— — Ueber Atommagnetismus und Molecularmagnetismus

J. KÖNIGSBERGER. Ueber neuere Untersuchungen der magnetischen Susceptibilität	687
L. ERREBA. Magnétisme et poids-atomique	688
STEFAN MEYER. Ueber magnetische Susceptibilität und Atomvolumen	688
GG. HEINRICH. Ueber das magnetische Verhalten von Alkoholen	688
HUGO FREITAG. Ueber die magnetische Susceptibilität organischer Substanzen der aromatischen Reihe	688
B. MANZETTI und A. SELLA. Ueber die magnetische Permeabilität des Platins bei der Temperatur der flüssigen Luft	688
E. W. MARCHANT. Permeability of iron under the influence of the oscillatory discharge from a condenser	688
CHR. MAURAIN. Propriétés des dépôts magnétiques obtenus dans un champ magnétique	689
S. W. RICHARDSON. The magnetic properties of the alloys of iron and aluminium	689
— and L. LOWNDS. On the magnetic properties of alloys of iron and aluminium (2. Theil)	690
B. L. WILLS. Effects of temperature on the magnetic properties of iron and alloys of iron	690
E. WILSON. The magnetic properties of iron as affected by ferromanganese	690
H. DU BOIS. Magnetische Präcisionswaage	690
E. GÜMLICH und ERICH SCHMIDT. Ueber den Unterschied zwischen stetiger und unstetiger Magnetisirung	691
J. EPSTEIN. Die magnetische Prüfung von Eisenblech	691
F. NIETHAMMER. Dasselbe	691
W. VOIGT. Ueber die Influenz ferromagnetischer Krystalle, insbesondere über die P. WEISS'schen Beobachtungen am Magnetit	691
LOUIS W. AUSTIN. On the change in length of soft iron in an alternating magnetic field	692
H. NAGAOKA and K. HONDA. On the change of volume and of length in iron, steel and nickel ovoids by magnetization	692
G. QUINCKE. Ueber Volumenänderungen durch magnetische Kräfte	693
JAMES S. STEVENS. The effect of magnetisation on the elasticity of rods. II.	693
— — Effect of magnetisation upon the modulus of elasticity	693
H. NAGAOKA. Sur la magnetostriction	694
K. HONDA. Combined effect of longitudinal and circular magnetisations on the dimensions of iron, steel and nickel tubes	694
C. BAERUS. Torsional magnetostriction in strong transverse fields and allied phenomena	695
H. NAGAOKA and K. HONDA. Mutual relations between torsion and magnetisation in iron and nickel wires	695
K. SCHREBER. Einfluss der Magnetisirung auf die Torsion	696
CIRO CHISTONI. Ricerche sperimentali sul coefficiente di induzione dei magneti	696
— — Ricerche sperimentali sul coefficiente magnetometrico	696
— — e G. G. DE VECCHI. Contributo allo studio dei magneti permanenti Mem. II.	697
MAX PRODINGER. Ueber die Abhängigkeit des Temperaturcoefficienten eines Magneten vom Momente	697
IGNAZ KLEMENČIČ. Studien über die Constanz permanenter Magnete	697
— — Untersuchungen über permanente Magnete. III. Studien über die Constanz permanenter Magnete	697

	Seite
IGNAZ KLEMENČIČ. Untersuchungen über permanente Magnete. IV. Bemerkungen über die Abnahme des Momentes	698
KARL KRÜSE. Ueber die Aenderung des Momentes eines Magneten durch Erschütterung	699
E. WARBURG. L'hystérésis	699
P. HOLITSCHER. Experimentelle Untersuchungen über den remanenten Magnetismus des Eisens	699
LIZZIE R. LAIRD. Ueber den zeitlichen Verlauf der magnetischen Nachwirkung in Eisenscheiben	699
O. M. CORBINO. Nouvelle méthode pour déterminer les courbes d'hystérésis pour les variations rapides du champ magnétisant	700
P. HEYCK. Ueber eine Methode zur objectiven Darstellung von Hysteresiscurven für Eisen und Stahl	700
D. MAZZOTTO. Sul magnetismo susseguente	700
K. KROGH und H. RIKLI. Ueber magnetische Trägheit	701
L. TRYLSKI. Ueber die Erwärmung des Eisens durch magnetische Hysteresis	702
L. M. POTTS. ROWLANDS new method for the measurement of hysteresis losses in iron and the detection of short circuits in coils	702
ALBERTO DINA. Sull' isteresi magnetica in un corpo o in un campo rotante	702
E. VAN EVERDINGEN jun. Ueber eine Erklärung der Widerstandszunahme im Magnetfelde und verwandter Erscheinungen im Wismuth	702
— — The HALL-Effect and the increase of resistance of bismuth in the magnetic field at very low temperatures. II.	703
— — On the HALL-Effect and the resistance of crystals of bismuth within and without the magnetic field	703
PIETRO MORETTO. Alcune questioni relative al fenomeno di HALL risolte col processo alcalimetrico	703
L. AMADUZZI e L. LEONE. Il fenomeno di HALL in un liquido non elettrolita	704
ERICH MARX. Ueber das HALL'sche Phänomen in Flammgasen	704
G. MOREAU. Sur le phénomène de HALL et les courants thermomagnétiques	705
— — Sur les courants thermomagnétiques	705
— — Sur les phénomènes thermomagnétiques	705
— — Sur l'interprétation de l'effet thermomagnétique dans la théorie de VOIGT	705
E. YAMAGUCHI. Zur Kenntniss des thermomagnetischen Transversal-effectes im Wismuth	705
M. G. LLOYD. The transversale magnetic effect in bismuth	706
W. PEDDIE. On the relations amongst the thermomagnetic and electromagnetic effects	706
DRAGOMIR HUMUZESCU. Force électromotrice d'aimantation (2 Arb.)	706
RENÉ PAILLOT. Sur la force électromotrice d'aimantation	707
H. ABRAHAM et J. LEMOINE. Nouvelle méthode de mesure des durées infinitésimales. Application à la disparition de la polarisation rotatoire magnétique	707
D. B. BEACE. Observation of the circular components in the FARADAY-Effect	707
F. JULES MICHELI. Influence de couches superficielles sur le phénomène de KERR	708
HERBERT M. REESE. An investigation of the ZEEBMAN-Effect with reference to cadmium, zinc, magnesium, iron, nickel, titanium, carbon, calcium, aluminium, silicon and mercury	708

	Seite
HERBERT M. REESE. The ZEEBMAN-Effect (2 Arb.)	709
F. PASCHEN. Eine GRISSLER'sche Röhre mit Quecksilberelektroden zum Studium des ZEEBMAN-Effectes	709
C. RUNGE und F. PASCHEN. Studium des ZEEBMAN-Effectes im Quecksilberspectrum	709
H. A. LORENTZ. Sur la théorie des phénomènes magnéto-optiques récemment découverts	710
OTTO BLUMENTHAL. Die Bewegung der Ionen beim ZEEBMAN'schen Phänomen	710
J. LARMOR. On the dynamics of a system of electrons or ions and on the influence of a magnetic field in optical phenomena	710
W. VOIGT. Ueber eine Dissymmetrie des ZEEBMAN'schen normalen Triplets — — Weiteres zur Theorie der magneto-optischen Wirkungen	711
JOSEPH HALL HART. The action of light on magnetism	711
G. MELANDER. Ueber die Bestrahlung der Magnete	712
Litteratur	712

37. Elektromagnetismus und Wirkung des Magnetismus auf die Elektrizität.

S. P. THOMPSON. Sur les mécanismes électromagnétiques	714
RAVEAU. Sur la loi élémentaire de l'électromagnétisme	714
— — Sur la loi élémentaire des actions électromagnétiques et l'induction unipolaire (2 Arb.)	715
V. CRÉMIEU. Recherches sur l'existence du champ magnétique produit par le mouvement d'un corps électrisé	716
— — Recherches sur l'effet inverse du champ magnétique que devrait produire le mouvement d'un corps électrisé	716
— — Sur les expériences de M. ROWLAND relatives à l'effet magnétique de la „convection électrique“	716
A. POTIER. Sur l'effet magnétique de la convection électrique	717
CRÉMIEU. L'induction unipolaire	718
A. BLONDEL. L'induction unipolaire	718
POINCARÉ. Sur l'induction unipolaire	718
W. KOENIG. Zwei Erwiderungen	719
ERNST LECHER. Ueber unipolare Induction und den POHL'schen Versuch (2 Arb.)	719
H. LORBERG. Einige Bemerkungen zu zwei Aufsätzen von LECHER und KOENIG	719
EDUARD HAGENBACH. Der elektromagnetische Rotationsversuch und die unipolare Induction	720
Litteratur	720

38. Elektrodynamik. Induction.

P. DUHEM. Sur la théorie électrodynamique de HELMHOLTZ et la théorie électromagnétique de la lumière	721
B. MEWES. Das DOPPLER'sche Princip und das elektrodynamische Grundgesetz WEBER's	721
EMIL COHN. Ueber die Gleichungen der Elektrodynamik für bewegte Körper	721
E. WIECHERT. Elektrodynamische Elementargesetze	722
W. KAUFMANN. Elektrodynamische Eigenthümlichkeiten leitender Gase	723
Fortschr. d. Phys. LVI. 2. Abth. IV	

H. ARMAGNAT. Sur la théorie de la bobine d'induction	7
H. V. CARPENTER. A new method of comparing two self-inductances	7
NIKOLA TESLA. Recent electrical experiments	7
PHILIP E. SHAW. Some Lecture Experiments illustrating Syntony	7
R. BEATTIE. The Spark-Length of an Induction-Coil	7
K. R. JOHNSON. On the Theory of the Function of the Condenser in an Induction-Coil	7
B. WALTER. On the Theory of the Function of the Condenser in an Induction-Coil	7
K. R. JOHNSON. Ueber den Extrastrom beim Unterbrechen eines elektrischen Stromkreises	7
— —, Ueber den Oeffnungsstrom in einem verzweigten Stromkreise	7
— — Beiträge zur Kenntniss der Vorgänge in Inductionsapparaten	7
O. M. CORBINO. Correnti indotte in un trasformatore per l'interruzione della corrente primaria con l'apparecchio di WEHNELT	7
RUDOLF GOLDSCHMIDT. Méthodes approchées pour la solution de quelques problèmes sur les courants alternatifs	7
Litteratur	7

89. Vermischte Constanten.

E. VAN AUBEL. Ueber die physikalischen Eigenschaften von Kobalt und Nickel	7
M. ECKARDT und E. GRAEFE. Zur Kenntniss des physikalischen Verhaltens des Cäsiums	7
W. RAMSAY and M. W. TRAVERS. Argon and its companions	7
A. LANGE. Ueber einige Eigenschaften des verflüssigten Chlors	7
L. DUMAS. Sur les transformations allotropiques des alliages de fer et de nickel	7
Litteratur	7

Verzeichniss

der

**Herren, welche für die II. Abtheilung des
56. Jahrganges (1900) der Fortschritte der Physik Berichte
geliefert haben.**

- Herr Prof. Dr. KNUT ÅNGSTRÖM (*K. Å.*) in Upsala.
" Prof. Dr. BACHMETJEW in Sofia.
" Dr. MAX BELOWSKY (*M. B.*) in Berlin.
" Dr. G. BERJU in Berlin.
" A. BLASCHKE (*Bl.*) in Berlin.
" Prof. Dr. H. BÖTTGER (*Bgr.*) in Berlin.
" Dr. E. BOLLÉ (*B.*) in Berlin.
" Dr. CLASSEN (*Cl.*) in Hamburg.
" Dr. A. DENIZOT (*Dnt.*) in Charlottenburg.
" Dr. H. DIESSELHORST (*Dst.*) in Charlottenburg.
" Dr. W. DITTENBERGER (*Dttbg.*) in Charlottenburg.
" Dr. JOH. EHLERS (*Es.*) in Berlin.
" Dr. E. GEHECKE (*E. G.*) in Berlin.
" Dr. GRIMM (*Grn.*) in Charlottenburg.
" Dr. E. GRÜNEISEN (*Grn.*) in Charlottenburg.
" Prof. Dr. G. GRUSS (*Gs.*) in Weinberge bei Prag.
" Prof. Dr. E. GUMMICH (*Gleh.*) in Charlottenburg.
" Prof. Dr. K. HEUN in Berlin.
" Prof. Dr. W. JÄGER (*W. J.*) in Charlottenburg.
" Präsident Prof. Dr. F. KOHLRAUSCH in Charlottenburg.
" Geheimrath Prof. Dr. E. LAMPE (*Lp.*) in Berlin.
" Dr. G. LANGBEIN (*Lgb.*) in Charlottenburg.
" Prof. Dr. P. LEBEDEV (*Pr. Lw.*) in Moskau.
" Dr. LEOP. LEVY (*Ly.*) in Berlin.
" Dr. ROB. LÜPKE (*Lpk.*) in Berlin.
" Prof. Dr. O. LUMMER in Charlottenburg.
" Dr. F. F. MARTENS (*Mts.*) in Berlin.
" Dr. W. MÜLLER-ERZBACH in Bremen.
" Prof. Dr. F. NEESSEN (*Nn.*) in Berlin.

- Herr Dr. W. OHLSHAUSEN (*Ohs.*) in Berlin.
" Dr. W. A. ROTH (*W. A. R.*) in Berlin.
" Dr. R. ROTHE (*Rt.*) in Charlottenburg.
" Dr. CL. SCHÄFER (*Sfr.*) in Berlin.
" Dr. KARL SCHEEL in Charlottenburg.
" Geheimrath Prof. Dr. BEENH. SCHWALBE † (*Sch.*) in Berlin.
" Dr. G. SCHWALBE (*Schw.*) in Berlin.
" Prof. Dr. W. v. ULJANIN (*v. U.*) in Kasan.
" Dr. WILH. VOLEMANN (*W. Vn.*) in Berlin.
" Dr. ARTHUR WEHNELT (*A. W.*) in Erlangen.
" Dr. WÖLFERT (*Wlf.*) in Charlottenburg.
" Dr. P. ZEEMAN (*P. Z.*) in Amsterdam.

DRITTER ABSCHNITT.

O P T I K.

10. Allgemeine Theorie des Lichtes.

G. MIE. Ein neues Experiment, betreffend Bewegungen des Aethers.
Naturw. Rundsch. 15, 553, 1900.

Der Aether, der zwar durch Bewegung von Körpermoleculen nicht zum Strömen gebracht werden kann, muss unter der Annahme, dass er flüssig sei, nach den mechanischen Gesetzen durch elektrische und magnetische Vorgänge in Bewegung gerathen. Umgekehrt müssen Bewegungen des Aethers elektrische und magnetische Wirkungen hervorbringen. Auf Grund von Rechnungen, die im Anschluss an HELMHOLTZ ausgeführt sind, sucht der Verf. solche Wirkungen aufzufinden und zieht aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass der Aether, wenn er nicht starr sein sollte, jedenfalls eine Massendichte von mehr als 10^{-9} besitzen müsste. *Dst.*

H. HAGA. Ueber den Versuch von KLINKERFUES. Arch. Néerl. (2) 5, 583—586, 1900.

Es wird eine Anordnung zur genaueren Wiederholung des Versuches beschrieben und Messungen für später in Aussicht gestellt.
Dst.

E. CARVALLO. Sur la nature de la lumière blanche. C. R. 130, 79—82, 1900.

— — Sur la nature de la lumière blanche et des rayons X. C. R. 130, 130—132, 1900.

GOUY. Sur la constitution de la lumière blanche. C. R. 130, 241—244, 1900.

E. CARVALLO. Sur la constitution de la lumière blanche. C. R. 130, 401—403, 1900.

GOUY. Sur le mouvement lumineux et les formules de FOURIER. C. R. 130, 560—562, 1900.

Die Aufsätze behandeln die Frage, ob das weisse Licht durch stark gedämpfte Schwingungen von der Form $e^{-kt} \sin ht$ erregt sein kann. CARVALLO stellt zunächst zwei Gründe gegen die Ansicht der Herren GARBASSO (vergl. diese Ber. 53 [2], 15,

1897) auf, welche die Uebereinstimmung obiger Erklärung mit Beobachtungen LANGLEY's über die Energievertheilung im Spectrum behaupteten. Erstens zeigt er, dass die Entwicklung $e^{-kt} \sin ht$ in ein FOURIER'sches Integral nicht die von LANGLEY betrachtete Energievertheilung darstellt. Sodann folgert er als das Wichtigere aus der Theorie der Gitter, dass von einer gedämpften Schwingung $e^{-kt} \sin ht$ kein continuirliches Spectrum entworfen wird, sondern nur Maxima und Minima von derselben Schwingungsform. C. H. WIND erkennt diese Gründe nicht an. Er zeigt, dass die mathematische Zerlegung in ein FOURIER'sches Integral nicht den physikalischen Sinn einer Zerlegung in nicht interferirende homogene Lichtstrahlen habe [was auch schon von GALITZIN (Wied. Ann. 56, 78, 1895) und POINCARÉ (C. R. 120, 757, 1895) bei ähnlichen Gelegenheiten ausgesprochen ist]. Ferner sagt er, dass man durch ein Gitter ein continuirliches Spectrum erhalte, wenn man nur berücksichtige, dass die Schwingung vor der Zeit $t = 0$ nicht vorhanden sei. In beiden letzten Entgegnungen enthalten nichts wesentlich Neues. Die ausführliche Darlegungen sind in den Aufsätzen nicht gegeben. D

E. CARVALLO. Sur la nature de la lumière blanche. Journ. d. Phys. (3) 9, 138—143, 1900.

Weitere mathematische Ausführung der gleich betitelten Aufsätze (vergl. vor. Ref.). D

C. H. WIND. Zur Anwendung der FOURIER'schen Reihenentwicklung in der Optik. Phys. ZS. 2, 189—196, 1900.

Der Aufsatz ist eine weitere Ausführung von allgemeinen Betrachtungen, die der Verf. anlässlich einer früheren Abhandlung über die Beugung der Röntgenstrahlen angestellt hat.

An irgend einem Punkte soll eine als Function der Zeit gegebene Gleichgewichtsstörung stattfinden, welche einen Störvorgang mit Lichtgeschwindigkeit aussendet. Soweit die betrachteten Zustandsgrößen homogenen linearen Differentialgleichungen genügen, kann man die gegebene Function der Zeit in eine FOURIER'sche Reihe entwickeln und jedes Glied unabhängig betrachten. So kann man harmonische Störungen, auf welche die bekannten Theorien der Optik angewandt werden können. Es wird weiter darauf hingewiesen, dass die Beobachtung eine solche Strahlung nicht als Function der Zeit und des Ortes liefert, sondern nur räumliche und zeitliche Energiemittelwerthe giebt. Schliesslich wird der Schluss gezogen, dass man aus der Beobachtung auch nur diese Energie

mittelwerthe, aber niemals die Störung selbst als Function der Zeit erhalten kann.

Dst.

PIERRE LEBEDEV. Les forces de MAXWELL-BARTOLI dues à la pression de la lumière. Rapp. Congr. Internat. de Phys. 2, 133—140, 1900. [Journ. russ. phys.-chem. Ges. 32, 232, 1900.]

In einem evacuirten Ballon (20 cm Durchmesser) sind an einem Glasfaden zwei gleiche Flügelpaare aus Platinblech von verschiedener Dicke (0,1 mm bzw. 0,02 mm) aufgehängt; der eine Flügel jedes Paares ist spiegelnd blank, der andere beiderseits platinirt. (der dickere fünfmal stärker als der dünnere). Das Licht einer Bogenlampe wird durch Spiegel und Linsen auf den zu untersuchenden Flügel concentrirt und kann durch Verschiebung eines Spiegel-paares nach Belieben auf die eine oder die andere Seite des Flügels geworfen werden, wobei die Torsion des Glasfadens (mit Spiegel und Scala) in beiden Fällen beobachtet wird: die gemessene Differenz der Torsionswinkel ist unabhängig von Verschiebungen des Flügels, welche durch Convectionsströme im Gasresiduum hervor-gebracht werden. Um die Wirkung der CROOKES'schen radiometrischen Kräfte zu eliminiren, werden die Beobachtungen der dickeren und der dünneren Flügel paarweise mit einander verglichen, und unter der Annahme, dass die radiometrischen Kräfte der Dicke direct proportional sind, die Grösse der Torsion berechnet, welche für eine unendlich dünne, (radiometerfrei) reflectirende oder absorbirende Fläche sich ergeben würde; die Beobachtungen ergeben, dass die Druckkräfte des Lichtes für eine reflectirende Fläche circa doppelt so gross sind, wie für eine absorbirende.

Um die Beziehung zwischen der auffallenden Energiemenge der Strahlung und den auftretenden ponderomotorischen Kräften im absoluten Maasse zu ermitteln, wurde die erstere mit Hülfe eines geeigneten Calorimeters gemessen und die Druckkräfte wurden aus dem Abstände des Flügelcentrums von der Drehaxe, dem Torsionswinkel und der Elasticitätsconstante des Glasfadens (welche nach der COULOMB'schen Methode gemessen wurde) im absoluten Maasse ermittelt. Die Messungen ergaben, dass die von MAXWELL-BARTOLI aufgestellte Beziehung

$$p = \frac{E}{v} (1 + \beta),$$

worin p die Druckkraft, E die senkrecht zur Fläche auffallende Energiemenge pro Secunde, v die Lichtgeschwindigkeit und β das

Reflexionsvermögen der Fläche bedeuten, innerhalb der Beobachtungsfehler die Versuchsergebnisse vollkommen wiedergibt.

An diese Versuche knüpft Verf. noch Betrachtungen an, welcher Weise ein Meteoritenschwarm (Kometenkopf) während seiner Bahnbewegung durch die abstossende Kraft der Sonne deformirt wird. Pr. Lw.

D. A. GOLDHAMMER. Ueber den Druck der Lichtstrahlen. Arch. Néerl. (2) 5, 467—483, 1900.

Der Verf. geht aus von den Gleichungen der elektromagnetischen Lichttheorie nach HERTZ und HELMHOLTZ und leitet die Werte der ponderomotorischen Kräfte auf neuem Wege ab. Insbesondere werden die auf innere Volumelemente des Körpers wirkenden Kräfte auf welche schon HERTZ hinwies, berücksichtigt.

Die Resultate werden in übersichtlicher Form dargestellt und specielle Fälle für vollkommene Reflexion, vollkommene Absorption, normale Incidenz etc. hergeleitet. Von besonderem Interesse ist ein Fall, wo das auffallende Licht senkrecht zur Einfallsebene polarisirt ist, da hier die auftretenden ponderomotorischen Kräfte nur drehend wirken. Dst.

A. Mc AULAY. Notes on the Electromagnetic Theory of Light. I. Geometrical Properties of the Wave-Surface etc. II. Reflexion and Refraction at the Boundary of Crystals, treated by a Theorem of Sir WILLIAM ROWAN HAMILTON. Phil. Mag. (5) 49, 228—237, 1900.

Mathematische Ausführungen, die im Original nachgesehen werden mögen. Es sei nur darauf hingewiesen, dass den Entwicklungen ein sehr fruchtbarer Satz aus der Quaternionentheorie von HAMILTON zu Grunde gelegt ist. Dst.

J. COULON. Sur les caractéristiques des équations aux dérivées partielles et le principe d'HUYGENS. C. R. 130, 1064—1065, 1900.

Mathematische Bemerkung, welche auf eine Abhandlung von HUGONOT zurückgeht. Dst.

D. P. MOLL. Das HUYGENS'sche Princip. (Het beginsel van Huygens.) Inaug.-Diss. Utrecht 133 S., A. J. van Huffel, 1900.

Eine Wellenbewegung im homogenen, isotropen Aether ist bestimmt durch eine Potentialfunction ϕ , welche der Gleichung

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = a^2 \Delta \varphi$$

genügt, und zwar gilt dies sowohl bei Annahme der elastischen, wie der elektromagnetischen Lichttheorie. Von KIRCHHOFF ist ein Theorem über die Fortpflanzung von willkürlichen Wellenbewegungen gegeben, welches strenge gültig ist und welches vom Verf. zur Grundlage seiner Untersuchung gemacht wird. Die verschiedenen Beweise des KIRCHHOFF'schen Theorems werden besprochen. Es werden dann behandelt Wellenbewegungen, bei welchen $\varphi = \chi \sin \psi$ ist. χ wird die Amplitude, ψ die Phase des Potentials genannt. φ und ψ sind nicht periodische, im Uebrigen willkürliche Functionen von x, y, z und t . Versteht man unter Wellenflächen einer Wellenbewegung, deren Potential $\varphi = \chi \sin \psi$ ist, diejenigen Oberflächen, worauf die Phase jeder der drei elektrischen oder magnetischen Componenten der Lichtvectoren denselben Werth hat, so bestehen im Allgemeinen Wellenflächen nicht. Sogar auch nicht im einfachen Falle

$$\varphi = \frac{C}{r} \sin 2\pi \frac{r - at}{\lambda}.$$

Auch die als Phasengeschwindigkeit bezeichnete Grösse ist für jeden der Lichtvectoren, falls $\varphi = \chi \sin \varphi$, eine andere; dieselbe ist auch verschieden von der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Grenze der Bewegung.

Die bekannte, von STOKES und VOIGT berechnete Phasendifferenz $\frac{\pi}{2}$ tritt bei der vom Verf. benutzten Methode nicht auf und muss betrachtet werden als eine Folgerung aus der unrichtigen FRESNEL'schen Formulirung des HUYGENS'schen Principis. Die Elementarwellen von HUYGENS haben keine physikalische Bedeutung, sondern nur eine geometrische. Man kann sie benutzen zur Construction der Grenze einer Kugelwelle nach Verlauf einer willkürlichen Zeit. Im allgemeinen Falle sind die Phasengeschwindigkeiten des Potentials sowie der verschiedenen Lichtvectoren abhängig von der Form der Phasenfläche und in verschiedenen Punkten derselben Phasenfläche im Allgemeinen verschieden. Es darf deshalb die HUYGENS'sche Construction nicht benutzt werden zur Ableitung einer Phasenfläche aus einer gegebenen.

Die Resultate sind vorwiegend von Bedeutung für die elektromagnetischen Wellen mit grossen Wellenlängen. P. Z.

D. R. THIERRY. Ueber die Anwendung des FOURIER'schen Theorems in der Theorie der Beugungserscheinungen. (Over de passing van het theorema van FOURIER in de theorie der beugingsverschijnselen.) 89 S. Inaug.-Diss. Utrecht, J. H. van Peuren 1900.

Bei der Untersuchung der Beugungserscheinungen ist das lösende Problem immer: zu berechnen, welcher Art die Lichtbewegung in irgend einem Punkte hinter einem Schirme sei, wenn die fallende Bewegung gegeben ist. Das FOURIER'sche Theorem gibt in allgemeiner und deutlicher Weise die Beziehung an zwischen einfallender Bewegung und den daraus entstehenden Wellenzügen. Es wird angenommen, dass ein Zug ebener Wellen, der von einem unendlich entfernten Punkte ausgeht, einen unbegrenzten, undurchsichtigen Schirm mit Ausschnitten trifft.

Die mathematischen Entwicklungen lassen keinen kurzen Ausweg zu. Es möge aber erwähnt werden, dass behandelt werden: Beugung an einer unbestimmten Anzahl willkürlich gestalteter Öffnungen, die Beugung durch eine rechteckige Öffnung an einem Gitter. In etwas anderer Weise wird das FOURIER'sche Theorem angewendet bei der Beugung an einer runden Öffnung. Weiter untersucht Verf., in wie weit die Resultate auf die wirklichen Gitter angewendet werden dürfen. Sodann werden die Erscheinungen am gekreuzten Gittern betrachtet. Es wird das Resultat abgeleitet, dass bei rechtwinklig sich kreuzenden Gittern das Gesetz gilt: die Intensitäten des einfallenden Lichtes, des gebeugten Lichtes und des centralen Bildes stehen im Verhältniss $1 : \frac{1}{l} : \frac{1}{l^2}$. Am Schluss wird auf die diesbezüglichen Untersuchungen von Lord RAYLEIGH und STURGEON hingewiesen.

P. 2

A. GARBASSO. Ueber eine Darstellung der lichtdrehenden Körper. Arch. Néerl. (2) 5, 524—528, 1900.

Berechnung eines Versuches von BOSE, der die Erscheinungen der Rotationspolarisation auf dem Gebiete der elektromagnetischen Strahlung mit Hilfe eines tordierten Stranges von Jutefasern nachahmte. Die Berechnung geschieht, indem dem Strange die Eigenschaften eines einaxigen Krystalles zugeschrieben werden, und führt zu Gleichungen, die mit solchen von H. A. LORENTZ aufgestellt in Uebereinstimmung sind.

Da

W. NEERNST und E. BOSE. Zur Theorie des Auerlichtes. Phys. ZS. 1, 289—291, 1900.

Die Verff. haben aus ihren Versuchen gefunden, dass das Auerlicht selective Emission zeigt, indem es (in Uebereinstimmung mit einer grünlichen Färbung) relativ wenig rothe Strahlen aussendet. Sie nehmen an, dass dies auch für den ultrarothern Theil des Spectrums gilt und schliessen dann so: Wegen seiner geringen Wärmeemission vermag der Auerstrumpf die Temperatur der Flammengase weit vollkommener anzunehmen, als z. B. Kohletheilchen oder ähnliche „schwarze“ Stoffe, die durch Ausstrahlung viel Wärme verlieren. Die stärkere Erhitzung bewirkt dann die intensivere Emission in sichtbaren Theile des Spectrums, wo der Auerstrumpf normale Energievertheilung aufweist. Dst.

L i t t e r a t u r .

ANGOT. Cinq leçons d'optique physique proposées en 1900—1901 à l'institut national agronomique. 57 S. Paris, Ve Guittet 1900.

P. DRUDE. Lehrbuch der Optik. 498 S. Leipzig, Hirzel, 1900.

Die Aufgabe des vorliegenden Buches ist, den mit den Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung vertrauten Leser in das Gebiet der Optik derart einzuführen, dass er auch die Ziele und Resultate der neuesten Forschung verstehen und an der Hand der Originalarbeiten ins Einzelne verfolgen kann.

Der Gang der Darstellung ist der synthetische. Verf. beginnt mit der geometrischen Optik, daran schliesst sich die Behandlung der allgemeinen Eigenschaften des Lichtes, denen zufolge man im Licht auf eine periodische Zustandsänderung schliesst, welche sich in Transversalwellen mit endlicher Geschwindigkeit ausbreitet. Erst bei den in einem weiteren Abschnitt behandelten Erscheinungen wird die Einführung der Lichttheorie nöthig. Der letzte Abschnitt des Buches beschäftigt sich mit der Verknüpfung der Optik mit der Thermodynamik und mit der kinetischen Gastheorie.

L. GRÄTZ. Das Licht und die Farben. Aus Natur und Geisteswelt 17, VI u. 150 S. Leipzig, Teubner, 1900.

Das Werkchen enthält den Abdruck von sechs populären Vorlesungen, die im Volkshochschulverein München gehalten wurden und entsprechend der Zusammensetzung des Publicums aus den gebildeten Classen, insonderheit aus Künstlern, abgefasst waren.

R. A. HERNAN. A treatise on geometrical optics. 354 S. Cambridge, Univ. Press, 1900.

G. H. HURST. Handbook of theory of colour. 8°. 166 S. Greenwood, Scott, 1900.

S. P. THOMPSON. Optical tables and data for opticians. London 1901.

- E. WALLON. Leçons d'optique géométrique à l'usage des élèves mathématiques spéciales. 342 S. Paris, Gauthier-Villars, 1900 †.
Vorlesungen des Verf. im Lyceum JANSON-DE-SAILLY. *Sche*
- E. LACOUR. Sur la surface de l'onde et la surface correspondante d'élasticité. *Nouv. Ann.* (3) 19, 362—369, 1900. *L*
- A. CORNU. La théorie des ondes lumineuses: son influence sur la physique moderne. *Trans. Cambr. Phil. Soc.* 18, XVII—XXVIII, 1900.
Diese *Ber.* 55 [2], 10, 1899.
- H. CREW. The wave theory of light. *Memoirs by HUYGENS, YOUNG and FRESNEL.* XV u. 164 S. New York, American book Comp., 1900.
- G. SAGNAC. Sur une nouvelle manière d'envisager la propagation des ondes lumineuses à travers la matière. *Séances* 1899, 65*—66*.
Diese *Ber.* 55 [2], 5, 1899.
- L. DECOMBE. La célérité des ébranlements de l'éther. 96 S. Paris 1900.
- D. R. THIERRY. Ueber die Anwendung des FOURIER'schen Theorems in der Theorie der Beugungserscheinungen. *Diss. Leipsig* 1900, 89 S.
- C. GODFREY. On the application of FOURIER's double integrals to optical problems. 34 S. *Phil. Trans.* 1900. *Sche*
- E. O. LOWETT. Contact transformations and optics. *Trans. Cambr. Phil. Soc.* 18, 256—268, 1900. *D*
- S. THOMPSON. Sichtbares und unsichtbares Licht. Ins Russische übersetzt von W. TSCHERFINSKI. 96 S. Petersburg 1900.
- G. LUNGE. Beleuchtung sonst, jetzt und einst. *Neujahrsbl. Nat. Ges. Zürich*, 102. Stück, 19 S., 1900.
- W. KÖNIG. GOETHE's optische Studien. 32 S. Frankfurt a. M. 1900. *Sche*

11. Fortpflanzung des Lichtes. Spiegelung und Brechung

- A. CORNU. Sur la vitesse de la lumière. *Rapp. du congr. int. de physique* 2, 225—246, 1900 †.

Abgesehen von der astronomischen sind es bekanntlich zwei Methoden, die bisher zur Ermittlung der Lichtgeschwindigkeit angewendet wurden, nämlich die Zahnradmethode und die Methode der rotirenden Spiegel. Der Verf. bespricht zunächst kurz die Ergebnisse der einzelnen Beobachter, von denen sich FIZEAU, CORNU, YOUNG und FORBES der ersten, FOUCAULT, MICHELSON, NEWCOMB der letzteren bedienten. Scheidet man die durch fehlerhafte

ordnung direct als minderwerthig zu bezeichnenden Versuche aus, so ergibt sich als wahrscheinlichster Werth der Lichtgeschwindigkeit nach der:

Zahnradmethode	300 400 km \pm 300 km
Spiegelmethode	299 860 km \pm 30 km.

Wenn auch die aus der Spiegelmethode gewonnene Zahl mit einem sehr viel geringeren wahrscheinlichen Fehler behaftet ist, als die andere, so glaubt der Verf. doch nicht, dass ihr ein höheres Gewicht zuzumessen sei, weil bei dem weit complicirteren Princip gewisse Fehlerquellen auftreten, deren Unschädlichkeit bis jetzt noch nicht feststeht. Hierher gehört namentlich der Umstand, dass bei der colossalen Umdrehungsgeschwindigkeit des Spiegels, welche von der Grössenordnung der Lichtgeschwindigkeit ist, nicht a priori angenommen werden darf, dass dieselben Reflexionsgesetze gelten wie bei einem ruhenden System. Dazu kommt noch der Einfluss von Beugungserscheinungen, die sich namentlich bei den in Amerika verwendeten grösseren Entfernungen und den hierdurch erhöhten Schwierigkeiten der Justirung durch Verwaschenheit des abgelenkten Bildes etc. bemerklich machen, in Folge deren die Einstellung beträchtlich an Sicherheit verliert. Zur Beseitigung des letzteren Uebelstandes giebt der Verfasser die Beschreibung einer durch Anwendung mehrerer Hohlspiegel von genau bestimmtem Krümmungshalbmesser verbesserten Anordnung des Spiegelversuchs; aber auch bei dieser Anordnung würde die Frage noch unerledigt bleiben, ob nicht der am rotirenden Spiegel reflectirte Strahl durch die Spiegelbewegung etwas mitgerissen würde. In letzterem Falle müsste der Werth für die Lichtgeschwindigkeit etwas geringer ausfallen, und die Abweichung der nach beiden Methoden gefundenen Zahlen spricht nach der Ansicht des Verf. thatsächlich für einen solchen Einfluss. Der Verf. sieht deshalb bis auf Weiteres den aus beiden Methoden gewonnenen Mittelwerth von 300 130 km \pm 270 km als den wahrscheinlichsten an.

[Inzwischen ist der neueste nach der Zahnradmethode gefundene Werth von PERROTIN (vgl. folg. Ref.) veröffentlicht worden; derselbe beträgt 299 900 km \pm 80 km und schliesst sich somit wesentlich enger an die von MICHELSON und NEWCOMB nach der Spiegelmethode ermittelten Zahlen an, als an die von CORNU früher mit der Zahnradmethode gefundene. Hierdurch dürften wohl die vom Verf. gegen die Anwendung der Spiegelmethode erhobenen Bedenken als unbegründet erwiesen sein. D. Ref.] Gleich.

PEBROTIN. Sur la vitesse de la lumière. C. R. 131, 731—734, 1900.

Die mitgetheilten Versuche wurden auf der Sternwarte Nizza nach der FIZEAU-CORNU'schen Zahnradmethode ausgeführt und zwar unter Benutzung der Instrumente von CORNU, welche selbst die Aufstellung überwachte. Die Entfernung zwischen Fernrohr und Spiegel betrug 11862,22 m und wurde durch zwei abhängige Triangulationen bestimmt, deren Ergebniss nur um 0,1 m von einander abwich. Die eigentlichen Versuche wurden durch zwei verschiedene Beobachter ausgeführt, welche ca. 700 bis 800 Messungen vornahmen. Der hieraus resultirende Werth 299 900 km \pm 80 km für die Lichtgeschwindigkeit weicht nicht beträchtlich von den bisher gefundenen Werthen ab und stimmt namentlich mit der von MICHELSON mit Hülfe des rotirenden Spiegels ermittelten Zahl gut überein. Die Versuche sollen auf grössere Entfernung wiederholt werden. *Gleich.*

G. SAGNAC. Relations nouvelles entre la réflexion et la réfraction vitreuses de la lumière. Arch. Néerl. (2) 5, 377—394, 1900.

Der hauptsächlichste Unterschied zwischen der Theorie der Verf. und den früheren dynamischen Theorien besteht darin, dass die Verf. die materiellen Medien nicht als continuirlich, sondern als discontinuirlich behandelt, und zwar sollen sich die Lichtschwingungen innerhalb des Körpers mittelst des Aethers fortpflanzen, dessen Eigenschaften durch das Vorhandensein der darin verstreuten materiellen Atome völlig ungeändert bleiben, während jedes der Lichtstrahlen einen Theil der auf dasselbe treffenden Schwingungen nach allen Richtungen reflectirt bzw. zerstreut, ähnlich wie dies nach HERTZ'scher Auffassung bei kleinen im Vacuum befindlichen Leitern gegenüber den elektrischen Schwingungen der Fall ist. Das eine ungerade Anzahl von Malen reflectirte Licht würde dann als reflectirtes Licht schlechtweg in Erscheinung treten, das eine gerade Anzahl von Malen reflectirte dagegen als durchgehendes beibehalten gebrochenes.

Wie bei einer solchen Lichtzerstreuung nach allen Seiten der Fall, eine ganz bestimmte Richtung für die Reflexion bzw. Brechung zu Stande kommen kann, zeigt das HUYGENS'sche Princip, welches auch auf die SAGNAC'sche Theorie anzuwenden ist, insofern, als das Vorhandensein einer grossen Anzahl von zerstreuernden Partikeln auf der Länge einer Lichtwelle angenommen werden muss. Die Wirkung auf beträchtliche Entfernungen hin wird dann die gleiche

sein, wie wenn die Structur des festen Körpers continuirlich wäre, dagegen werden in Abständen von der Größenordnung der Wellenlänge beträchtliche Phasenänderungen auftreten. In Betreff der Einzelheiten muss auf die Abhandlung selbst verwiesen werden.

Gleich.

G. SAGNAC. Théorie nouvelle de la transmission de la lumière dans les milieux en repos ou en mouvement. Journ. de phys. (3) 9, 177—189, 1900†. Rev. gén. des sciences pures et appl. 11, 243—249, 1900.

Nach der Theorie des Verf. sind die Zwischenräume zwischen den Molecülen eines Körpers ausgefüllt mit Aether, dessen Eigenschaften denjenigen des freien Aethers im Vacuum vollständig gleichen und nicht durch die Nähe der körperlichen Molecüle beeinflusst werden. Die Aenderung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes im Körper rührt von den an den Molecülen im Innern des Körpers erfolgenden mehrfachen Reflexionen und den damit verbundenen Phasenänderungen her, deren Einfluss bei den durchsichtigen Körpern sehr gering, bei den absorbirenden beträchtlicher ist. Trotzdem jedes Körpermolecül die auftreffenden Lichtschwingungen nach allen Seiten hin reflectirt bezw. zerstreut, wird doch nach dem HUYGENS-FRESNEL'schen Princip durch die Gesamtheit der wirksamen Molecüle im Wesentlichen eine Fortpflanzung nach einer einzigen Richtung eintreten.

Auf Grund dieser Theorie behandelt der Verf. zunächst den Fall der Mitführung der Lichtwellen durch ein bewegtes Medium, also beispielsweise die Fortpflanzung des Lichtes in einer in Richtung der Lichtbewegung strömenden Flüssigkeitssäule. Es ist klar, dass wegen der Eigenbewegung der Flüssigkeitssäule die Lichtbewegung vom Anfang bis zum Ende der Röhre eine geringere Anzahl von Flüssigkeitsschichten zu passiren und deshalb eine geringere Anzahl von Reflexionen zu erleiden hat als bei ruhender Flüssigkeit. Bedeutete L die Länge der Röhre, V und v die Geschwindigkeiten des Lichtes bezw. der Flüssigkeit in der Röhre, T die Dauer der Fortpflanzung des Lichtes durch die Röhre bei ruhender Flüssigkeit, so ist die Verminderung dieser Fortpflanzungsdauer in Folge der Verringerung der Flüssigkeitsmasse durch die Strömung gegeben durch $\frac{T \cdot v}{V} = \frac{L \cdot v}{V^2}$.

Andererseits aber tritt durch die translatorische Bewegung der körperlichen Molecüle auch eine Aenderung der Weglängen des zwischen den einzelnen Molecülen hin und her reflectirten Lichtes

ein, und zwar im Verhältniss $\frac{v}{V_0}$, wobei V_0 die Lichtgeschwindigkeit im leeren Raume bezeichnet. Die letzteren Aenderungen helfen sich allerdings zum grössten Theil auf, aber es bleibt noch ein Rest, welcher die Fortpflanzungsdauer des Lichtes durch die Röhre vermehrt, und zwar beträgt dieser $\frac{L \cdot v}{V_0^2}$. Beide Wirkungen zusammen genommen geben also eine Verringerung der Fortpflanzungsdauer $\frac{Lv}{V^2} - \frac{Lv}{V_0^2} = \frac{Lv}{V_0^2} (n^2 - 1)$, wenn man mit $n = \frac{V_0}{V}$ den Brechungsindex der Flüssigkeit bezeichnet; dies ist aber genau der von FIZEAU experimentell gefundene Werth. Gleichung

SAGNAC. Explication nouvelle de la propagation de la lumière à travers les milieux doués d'une absorption élective. Soc. Française de Phys. Nr. 141, 3—4, 1900 †. Séances 1900, 3*—4*.

Unter Zuhülfenahme der Phasenänderung, welche bei der Reflexion der Schwingungen an absorbirenden Medien (Resonatoren) eintritt, hat der Verf. seine kinematische Erklärung für den Durchgang des Lichtes durch die Materie auf die anomale Dispersion ausgedehnt. Die HERTZ'schen Resonatoren lehren, dass je nach der Eigenperiode ϑ_0 eines Resonators eine Absorptionsbande entsteht und dass die erzwungenen Schwingungen eines resonirenden Systems eine Phasenbeschleunigung aufweisen, wenn ihre Schwingungsperiode ϑ kleiner ist als ϑ_0 , eine Verzögerung, wenn $\vartheta > \vartheta_0$, und eine Phasenänderung um eine Viertelperiode für $\vartheta = \vartheta_0$. In der Mitte findet auf der violetten Seite einer Absorptionsbande eine Beschleunigung der durch den absorbirenden Körper reflectirten Schwingungen und eine Verminderung des Brechungsindex statt, auf der rothen Seite das Gegentheil. Die Phasenänderung $\frac{1}{4}\lambda$ bei $\vartheta = \vartheta_0$ tritt besonders deutlich bei den Metallen im sichtbaren Spectralgebiet auf. Gleichung

P. ZEEMAN. Ein Experiment über die sogenannte anomale Fortpflanzung von Wellen. Phys. ZS. 1, 542—543, 1900 †.

Bekanntlich tritt nach GOUY beim Durchgang eines Lichtstrahls durch einen Brennpunkt bzw. eine Brennlinie eine Phasenänderung um $\frac{\lambda}{2}$ bzw. $\frac{\lambda}{4}$ ein (anomale Fortpflanzung der Wellen); der experimentelle Nachweis dieser Erscheinung gelang dem Verfasser in folgender einfachen Weise:

zwischen zwei parallelen oder gekreuzten Nicols Linse aus Kalkspath, deren plane Fläche die optische auf, dass die optische Axe mit den Hauptschnitten einen Winkel von 45° einschliesst, so beobachtet man concentrischer Ringe, ähnlich denjenigen des NEWTON'schen Versuches. Ist die Lichtquelle ausgedehnt, so bleibt das Bild der Linse localisirt, ist sie aber punktförmig, so ist die Abbildung in jedem Punkte des Raumes sichtbar und entspricht dem vorliegenden Zweck geeignet. Bei Verwendung von chromatischem Licht gelingt der Versuch nur dann, wenn die Phasendifferenz der beiden aus der Linse austretenden Strahlen bleibt. Dies erreicht man am einfachsten dadurch, dass man die Kalkspathlinse noch eine parallel zur optischen Axe planparallele Kalkspathplatte verbindet, deren Hauptachse gegen diejenige der Linse gedreht wird. Durch die Hülfsplatte um eine der Hauptrichtungen kann man die Mittelpunkte der Linse jeden gewünschten Phasenverschiebung vorbringen. Erscheint nun der Mittelpunkt des Ringes in den beiden Brennpunkten der Linse hell, so ist der Rest derselben dunkel, und umgekehrt.

Die Lichtquelle verwendete der Verfasser eine sehr feine, mit einem feinen Nadelstich gebohrte Oeffnung; die Ringe wurden mit einer achtfach vergrösserten Lupe beobachtet und liessen sich bis ganz in der Ferne verfolgen.

Die Kugelwellen gültige Ableitung des GOUY'schen Theorems der elektromagnetischen Lichttheorie, welche sich an die Handlung des elektrischen Vibrators anschliesst, ist

Gleich.

Ueber eine Eigenschaft eines Systems von Wellen.
Verh. Deutsch. phys. Ges. 2, 249—252, 1900 †.

Ein Lichtbündel, dessen Strahlen sämmtlich durch einen einseitigen Brechungsindex gehen, wird bekanntlich bei einer Brechung im Allgemeinen astigmatisch gebrochen, dass zwei durch die astigmatische Differenz der Brennlinien entstehen, welche von allen Strahlen gegen einander konvergieren. Fasst man nun jeden Strahl als Wellennormale auf, so lässt sich die dazu gehörige Wellenfläche längs des Strahles leicht construiren. Es ergiebt sich unmittelbar, dass das von dem Strahlenbündel begrenzte Wellenflächenelement im Allgemeinen stets eine gekrümmte Fläche darstellt, deren beide Hauptkrümmungen der astigmatischen Differenz gleich gerichtet, innerhalb

derselben aber entgegengesetzt gerichtet sind; hier ist also das Flächenelement sattelförmig gekrümmt. Bezeichnet man die beiden Hauptkrümmungsradien mit r_1 bzw. r_2 , die Hauptstrahlungswinkel, d. h. die Winkel, unter welchen sich zwei benachbarte Normalen in den beiden Hauptkrümmungsrichtungen schneiden, mit φ_1 bzw. φ_2 , den Flächeninhalt eines Elementarwellenstückes mit λ , so gilt die Beziehung $\lambda = \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot r_1 \cdot r_2$. Hieraus folgt in Verbindung mit der Gleichung $r_1 + r_2 = 2\mathcal{A}$, dass das Wellenflächenstück die kleinste Krümmung und die grösste Fläche hat, wenn

$$r_1 = r_2 = \frac{\mathcal{A}}{2}.$$

Dieser Punkt, welchen der Verfasser den Pol des Bündels nennt, theilt das ganze Bündel in zwei Theile, von denen der eine convergentes, der andere divergentes Licht hat. Seine Lage ist unabhängig von der Oeffnung des Bündels, d. h. von den Winkeln φ_1 und φ_2 , was bei der bisher immer ins Auge gefassten „Stelle kleinster Verwirrung“ nicht der Fall ist.

Ein in der Entfernung $\sqrt{\mathcal{A}^2 + 1}$ befindliches Flächenelement, dessen Lichtintensität J_0 sein möge, hat den Flächeninhalt:

$$\lambda_0 = (\sqrt{\mathcal{A}^2 + 1} + \mathcal{A}) (\sqrt{\mathcal{A}^2 + 1} - \mathcal{A}) \varphi_1 \varphi_2 = \varphi_1 \varphi_2.$$

Ein zweites, in der Entfernung r vom Pol befindliches Flächenelement mit der Lichtintensität J hat dann den Flächeninhalt:

$$\lambda = (r + \mathcal{A}) (r - \mathcal{A}) \varphi_1 \varphi_2;$$

es ist somit, da die Lichtintensitäten sich umgekehrt verhalten wie die Flächeninhalte der entsprechenden Elemente, $J = \frac{J_0}{r^2 - \mathcal{A}^2}$. Ist also r sehr gross gegen \mathcal{A} , so spricht die Gleichung das bekannte Gesetz aus, dass das Licht mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt; hierbei ist der Pol als der Convergenzpunkt des Bündels aufzufassen.

Bei Intensitätsrechnungen jedoch, wo astigmatische Deformationen vorhanden sind oder vorausgesetzt werden können, wie beispielsweise bei Helligkeitsmessungen von Planeten, deren Licht schon in Folge des Einflusses der eigenen Atmosphäre astigmatisch ist, wird die obige Formel berücksichtigt werden müssen. *Gleich.*

Auf Grund von kurz entwickelten Formeln für Zonenfehler und für die Flächenverbiegung wird an einigen Beispielen durchgerechneter mikroskopischer und photographischer Linsen gezeigt, wie wenig diese wirklich strengen Anforderungen genügen. *Gleich.*

H. HARTING. Ueber die Lage der astigmatischen Bildflächen bei optischen Systemen. Wien. Ber. 108 [2a], 1387—1394, 1900 †.

Die in CZAPSKIS' Buch „Theorie der optischen Instrumente nach ABBE“ für Astigmatismus und Bildfeldwölbung entwickelten Ausdrücke werden unter Benutzung der optischen Invarianten nach ABBE für einige vereinfachte Fälle (kleine Winkel der Hauptstrahlen; unendlich dünne Linse) umgeformt und sind dann, wie der Verf. an Beispielen nachweist, zur numerischen Rechnung sehr bequem. *Gleich.*

R. SISSINGH. Propriétés générales des images formées par des rayons centraux, traversant une série de surfaces sphériques centrées. Verh. Kon. Akad. Amsterdam 7 [5], 67 S., 1900.

Die vorliegende Abhandlung giebt, unter Beschränkung auf die Centralstrahlen, eine Darstellung der Dioptrik von Linsensystemen nach der Methode von BOSSCHA. Hierbei wird nach LAGRANGE'S Vorgang die Lage zweier conjugirten Strahlen definirt durch die Winkel, die sie mit der optischen Axe bilden (Divergenz D), und den Abstand des Schnittpunktes der Strahlen mit der ersten bzw. letzten brechenden Fläche von der optischen Axe (Amplitude A). Es lässt sich dann leicht zeigen, dass die für den gebrochenen Strahl (Index r) gültigen Grössen mit den entsprechenden des einfallenden Strahles (Index 1) durch lineare Gleichungen von der Form:

$$D_r = cD_1 + pA_1; \quad A_r = rD_1 + sA_1$$

zusammenhängen.

Jede der vier Constanten c, p, r, s hat eine ganz bestimmte physikalische Bedeutung; beispielsweise bezeichnet c die Winkelvergrößerung des Systems, p die Ablenkung eines mit der Amplitude 1 parallel zur Axe einfallenden Strahles etc.

Als besonderen Vorthail dieser Betrachtungsweise hebt der Verf. den Umstand hervor, dass hiernach die Lage von Object und Bild durch die Entfernung von der ersten bzw. letzten brechenden Fläche bestimmt wird, und nicht von den Haupt- oder Knotenebenen, was für den praktischen Gebrauch eine wesentliche Vereinfachung bedeutet.

Im zweiten Capitel behandelt der Verf. die Begrenzung Strahlenbündel durch Blenden, die Vergrößerung, die Helligkeit von Object und Bild u. s. w., während das letzte Capitel sich mit den optischen Constanten des Auges und den Bedingungen der Achromasie beschäftigt. In einem Anhange werden die im Verlaufe der Rechnungen verwendeten Grössen und ihre gegenseitigen Beziehungen, die bei dem vielfach complicirten Bau der Formeln schwer zu übersehen sind, übersichtlich zusammengestellt, was das Studium des Werkes wesentlich erleichtert. Glt.

TH. H. BLASKELEY. On some improved formulae and methods connected with lenses. Proc. Phys. Soc. London 17, 91—98, 1900 †. Mag. (5) 49, 447—453, 1900.

Im Jahre 1897 hatte der Verf. eine (übrigens schon früher von ABBE angewendete) Methode angegeben (Proc. Phys. Soc. London 15, 178—185; diese Ber. 53 [2], 25—26, 1897), um aus der messbaren Vergrößerung eines in verschiedenen Entfernungen von der Linse befindlichen Objects den absoluten Betrag der Brennweite zu ermitteln, und gezeigt, wie sich mit Hülfe eines ebenen Spiegels hinter der Linse aus dem Zusammenfallen von Object und Bild der Brennpunkt genau bestimmen lässt. Sind diese beiden Grössen aber bekannt, so kennt man auch die Lage der Hauptebenen eines Linsensystems bezw. des zu untersuchenden Linsensystems.

Im vorliegenden Aufsätze giebt nun der Verf. zunächst auch diese Elemente auch für ein aus zwei Systemen zusammengesetztes optisches System gefunden werden können, wenn sie für jedes der beiden einzelnen Systeme bekannt sind. Bezeichnet man die Brennweiten der beiden einzelnen Systeme mit f_1 und f_2 , die Entfernung des ersten Brennpunktes des zweiten Systems vom zweiten Brennpunkte des ersten Systems mit k , so ist die Brennweite des zusammengesetzten Systems gegeben durch $\frac{f_1 \cdot f_2}{k}$; der Abstand des ersten Hauptbrennpunktes vom ersten Brennpunkt des ersten Systems (entgegenge-
setzt der Richtung des einfallenden Lichtes) $= \frac{f_1^2}{k}$; der Abstand des zweiten Hauptbrennpunktes vom zweiten Brennpunkt des zweiten Systems (in Richtung des einfallenden Lichtes) $= \frac{f_2^2}{k}$. Auf Grund dieser Formeln giebt der Verfasser eine einfache Methode an, die Brennweite einer Linse auch ohne Vergrößerungsapparat genau

man diejenige einer Hülfslinse kennt und die Lage mit Hilfe eines Planspiegels ermittelt.

Das bequemere Verfahren zur Bestimmung der Brennweite einer Hülfslinse besteht darin, dass man in den Zwischenraum zwischen der Linse und dem Planspiegel, auf welchem sie ruht, eine Flüssigkeit von bekanntem Brechungsindex μ gießt. Die Verschiebung c des Ortes misst, an welchem Object und dem Bild zusammenfallen. Bezeichnet man nämlich mit r den Krümmungsradius der dem Planspiegel zugewendeten Linsenfläche, mit v_0 den Abstand zwischen dieser Fläche und dem Object, so gilt die Beziehung:

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{v_0} = \frac{1}{r} \left(\frac{f^2}{c} + v_0 \right) = \frac{A}{c} + B.$$

Die obige Ausführung der obigen Messung mit zwei verschiedenen Flüssigkeiten lassen sich also die Grössen A und B , und r einzeln ermitteln, wenn man nicht vorzieht, zur Bestimmung von r ein anderes Verfahren zu verwenden, deren es eine Anzahl giebt.

Man kann schliesslich die Brennweite f einer Linse und den Abstand ihres Brennpunktes von der benachbarten Linsenfläche, d. h. den Krümmungsradius dieser Fläche recht genau bestimmen: Man legt die Linse mit der zu untersuchen Fläche auf Quecksilber und bestimmt den Punkt, wo das Bild eines Objects mit diesem zusammenfällt. Bezeichnet man mit r den Abstand dieses Punktes vom ersten Brennpunkte der Linse, so gilt die Formel:

$$r = \frac{f^2}{c} - v_0.$$

In den Versuchen des Verf. haben gezeigt, dass man mit dieser Methode das Zusammenfallen von Object und Bild, auf welchem alle die sämtlichen oben angeführten Verfahren beruhen, sehr genau angeben kann; er glaubt deshalb, dass die beschriebenen Methoden den meisten der sonst angewandten überlegen.
Gleich.

THOMPSON. On obliquely crossed cylindrical lenses. Phil. Mag. 49, 316—324, 1900†. Proc. Phys. Soc. London 17, 81—90,

in der vorliegenden Abhandlung gelöste Aufgabe, welche die Untersuchung des Astigmatismus des menschlichen Auges durch

Cylinderlinsen corrigirenden Optiker bestimmt ist, lässt sich folgenmaassen präcisiren:

Gegeben seien zwei Cylinderlinsen mit den Stärken A und B Dioptrien, deren Axen sich unter dem Winkel ϑ kreuzen. Diese Combination lässt sich ersetzen durch eine planocylindrische und eine planconvexe Linse, oder, was auf dasselbe hinauskommt, durch eine einzige Linse, deren eine Seite cylindrisch mit der Stärke C und deren andere Seite sphärisch mit der Stärke D geschliffen ist. Es handelt sich nun darum, die Grössen C und D zu ermitteln, so dass die resultirende Linse gegen die Axe der einen componirenden Cylinderlinse in dem Winkel φ , unter welchem die Axe der resultirenden Cylinderlinse gegen die Axe der einen componirenden Cylinderlinse geht der Verf. von folgendem Satze aus: Bedeutet r den Krümmungsradius der stärksten Krümmung des Cylinders, so ist die Krümmung desselben in der Ebene, welche mit dem Normalschnitt den Winkel φ einschliesst, gegeben durch $\frac{\cos^2 \varphi}{r}$, in der dazu senkrechten Ebene durch $\frac{\sin^2 \varphi}{r}$; die Summe beider Krümmungen

sammengenommen ist also stets gleich dem Krümmungsmaximum.

Mit Hülfe einer derartigen Zerlegung lässt sich nun zunächst die Stärke von zwei unter 90° gekreuzten Cylinderlinsen berechnen, welche die beiden unter dem Winkel ϑ gekreuzten Cylinderlinsen nach den Richtungen der maximalen und minimalen Krümmungen ersetzen können, und schliesslich kann man die beiden so berechneten Cylinderlinsen wieder ersetzen durch eine Cylinderlinse und eine sphärisch gekrümmte Linse; die Stärke D der letzteren gibt dann die Stärke in Richtung des Krümmungsminimums, ihre Stärke vermehrt um diejenige der Cylinderlinse giebt die Stärke in der darauf senkrechten Richtung des Krümmungsmaximums.

Für den Zusammenhang zwischen den gesuchten Grössen C und D mit den gegebenen A , B und ϑ findet der Verf. nun die folgenden einfachen Formeln:

$$C^2 = A^2 + B^2 + 2AB \cos 2\vartheta;$$

$$\sin 2\varphi = \frac{B}{C} \sin 2\vartheta.$$

Es lässt sich also die Stärke C der resultirenden Cylinderlinse aus den Stärken A und B der gegebenen Cylinderlinsen einfach durch das Parallelogramm der Kräfte ermitteln, in welchem aber der Winkel A und B eingeschlossene Winkel das Doppelte des von den beiden gegebenen Componenten eingeschlossenen Winkels ϑ beträgt. Die Stärke D der sphärischen Linse findet sich schliesslich die

fache Beziehung: $D = \frac{A + B - C}{2}$, wie sich auch daraus ersehen lässt, dass ja die maximale Stärke der resultirenden Linse, $C + D$, plus der minimalen Stärke derselben, D , gleich sein muss der Summe der Maximalstärken der beiden ursprünglichen Cylinderlinsen A und B , also $C + 2D = A + B$. Gleich.

V. LEGROS. La focimétrie photogrammétrique en microscopie. C. R. 130, 270—272, 1900 †.

Das Princip der photogrammetrischen Methode zur Bestimmung der Brennweite eines photographischen Objectivs wird vom Verf. auf das Mikroskopobjectiv übertragen. Man bedarf hierzu eines um eine horizontale Axe drehbaren Mikroskops, das mit einer Mikrometertheilung und einem ABBÉ'schen Condensator versehen ist, sowie eines Goniometerkreises. Das Mikroskop wird in horizontaler Lage auf letzteren aufgesetzt und auf die vertical gerichteten Striche des Mikrometers eingestellt. Die zu untersuchende Linse befestigt man am Condensator und stellt den letzteren so ein, dass das Bild eines verticalen, weit entfernten Gegenstandes mit dem mittleren Mikrometerstriche zusammenfällt. Dreht man dann den Goniometerkreis um den Winkel α nach rechts und links, bis das Bild auf zwei um l vom mittleren Strich entfernte Striche fällt, so gilt für die Brennweite f (vom hinteren Knotenpunkte an gerechnet): $l = f \cdot \tan \alpha$. Die Versuche des Verf. ergeben eine Genauigkeit von ca. $\frac{1}{2}$ Proc. Gleich.

G. MESLIN. Sur une méthode pour la mise au point d'une lunette photographique. C. R. 130, 495—496, 1900 †. Journ. de phys. (3) 9, 280—281, 1900.

Für die Einstellung eines Collimators hat LIPPMANN neuerdings (diese Ber. 55 [2], 217, 1899) ein einfaches Verfahren angegeben, welches auf der Einführung einer Doppelplatte beruht, die das Bild verdoppelt, wenn die Einstellung nicht genau getroffen ist. Der Verf. wendet das Verfahren auch auf die Einstellung des Fernrohrs bzw. der photographischen Camera an und findet, dass sich für unendlich entfernte Objecte das LIPPMANN'sche Verfahren ohne Weiteres benutzen lässt. Bei der Einstellung auf Objecte in endlicher Entfernung genügt es, einen in der Objectebene aufgestellten hell beleuchteten Spalt oder den leuchtenden Faden einer Glühlampe anzuvisiren und vor der Linse einen schmalen, undurchsichtigen Schirm anzubringen, dessen Ränder den Spalträndern nahezu parallel

sind. Befindet sich dann die matte Glasscheibe nicht genau conjugirten Punkt, so erscheint der leuchtende Spalt verdoppelt und zwar hängt die zwischen den beiden Bildern auftretende dunkle Bande ausser vom Objectiv und der Entfernung vom gesuchten Einstellungspunkt auch von der Breite des Schirmes ab, die so zu wählen ist, dass die Beugungserscheinungen nicht störend wirken. Nach den Versuchen des Verf. giebt dies Einstellungsverfahren wesentlich genauere Resultate als die Einstellung auf grösste Schärfen.

Gleich

H. KELLNER. Ueber einige Methoden und Apparate zur Bestimmung der optischen Constanten des Fernrohrs. Diss. Jena 1899. ZS. Instrk. 20, 1—17, 33—46, 1900 †.

In der vorliegenden Abhandlung werden einige Instrumente beschrieben, welche in der optischen Werkstätte von ZEISS in Jena zur Messung des wahren und scheinbaren Gesichtsfeldes, sowie der Lage und Grösse der Austrittspupille, besonders auch von kleineren Fernrohren bzw. Feldstechern im Gebrauch sind. Zu diesem Zweck entwickelt der Verf. zunächst in übersichtlicher Weise die Formeln, welche beim KEPLER'schen und holländischen Fernrohr den Zusammenhang zwischen wahren und scheinbarem Gesichtsfeld mit dem Quotienten aus beiden, der Vergrösserung, mit den Constanten des Fernrohrs und des beobachtenden Auges darstellen, und berücksichtigt dabei ebenso das normale, wie das kurz- bzw. weitsichtige Auge. Hierauf folgt die Besprechung einer verbesserten Methode zur Bestimmung des wahren Gesichtsfeldes: Vor das Objectiv des zu untersuchenden Fernrohrs wird coaxial ein Collimator gesetzt, dessen Brennebene sich eine Scala befindet; man bestimmt nun die Anzahl Scalentheile s , welche durch die Blende des Fernrohrs der Scala herausgeschnitten werden, und erhält für das wahre Gesichtsfeld die Beziehung: $\operatorname{tg} \frac{A}{2} = \frac{s}{2F'}$, wenn F' die Brennweite des Collimatorobjectivs bedeutet.

Dasselbe Princip in etwas veränderter Form lässt sich auch zur Ermittlung des scheinbaren Gesichtsfeldes benutzen, indem man entweder in bekannter Entfernung von der Austrittspupille des Fernrohrs eine Scala aufstellt und von der Eintrittspupille beobachtet, wie viele Scalentheile durch die Ocularblende herausgeschnitten werden (der Genauigkeit halber bedient man sich dabei noch eines zweiten Beobachtungsfernrohrs, welches die Verkleinerung des ersten wieder aufhebt), oder indem man mittels des ABBE'schen

Prismenwürfels oder dergleichen eine seitlich stehende Scala in das Sehfeld des Fernrohrs hineinprojicirt.

Ein directes, von CZAPSKI angegebenes Verfahren zur Ermittlung des wahren und des scheinbaren Gesichtsfeldes besteht darin, dass man mittels eines mit Theilkreis versehenen Fernrohrs den Winkel misst, unter welchem sich die von zwei gegenüberliegenden Punkten des Blendenrandes kommenden parallelen Strahlenbündel in der Eintritts- bzw. Austrittspupille kreuzen.

Schliesslich werden noch mehrere Methoden zur Messung der Eintritts- und Austrittspupille angegeben; dieselben beruhen im Wesentlichen auf dem RAMSDEN'schen Verfahren, nach welchem man die Grösse der Austrittspupille an einem Glasmaassstab abliest, dessen Theilung man in die Ebene der Austrittspupille des auf eine helle Fläche gerichteten Fernrohrs bringt, ein Verfahren, welches CZAPSKI auch zur Bestimmung der Austrittspupille des holländischen Fernrohrs umgearbeitet hat. Zu sämtlichen Methoden giebt der Verf. auch eine eingehende Fehlerdiscussion, sowie eine Beschreibung der auf Grund der angegebenen Methoden von der Firma ZEISS construirten sinnreichen und bequemen Instrumente, in Betreff deren auf die Originalabhandlung verwiesen werden muss. *Gleich.*

A. LAFAY. Sur deux applications de la chambre claire de Govi.
C. R. 130, 1122—1123, 1900 †.

Der Govi'sche (C. R. 126, 635) Würfel besteht aus zwei mit den Hypothenusenflächen mittels Canadabalsams verkitteten gleichschenkelig rechtwinkligen Prismen, von welchen das eine an der Hypothenuse schwach versilbert ist; er lässt sich überall da verwenden, wo es darauf ankommt, einen Lichtstrahl nach zwei zu einander senkrechten Richtungen zu zerlegen oder umgekehrt zwei solche zu vereinigen, wie dies namentlich bei gewissen refractometrischen Messungen mittels Interferenzstreifen der Fall ist. Der Verf. giebt hierfür die leicht verständlichen Bilder von zwei derartigen Anordnungen ohne nähere Erklärung. *Gleich.*

J. W. GIFFORD. An account of a quartz-calcite lens. [Nature 62, 583, 1900.

Die vom Verf. beschriebene Linse hat für Wellenlängen von 561 und 276 $\mu\mu$, die als die hellsten Theile im sichtbaren bzw. photographischen Spectrum gelten können, die gleiche Brennweite. *Gleich.*

L. MACH. 1. Ueber die Herstellung von Gläsern mit besonders optischen Eigenschaften im elektrischen Schmelzofen. 2. Ueber die Herstellung schlieren- und blasenfreier Glasflüsse im Siemens'schen Ofen. Wien. Anz. 1900, 122—127 †. [Beibl. 24, 1277, 1900.]

Reiner Quarz, der bekanntlich für die ultravioletten Strahlen gut durchgängig ist, würde in der Optik vielfache Verwendung finden, wenn es gelänge, grössere Blöcke dieses Materials zu schmelzen. Der Verf. erreichte dies mit Hilfe eines elektrischen Schmelzofens ähnlich dem von MOISSAN. Hierbei war der eigentliche, aus Retortenkohle bestehende Tiegel, in welchem sich die zu schmelzende Substanz befand, von einer Hülle aus ungelöschem Kalk umgeben, der bekanntlich ein besonders schlechter Wärmeleiter ist. Mehrere Rinnen im Kalk gestatteten die Einführung der Kohlenelektroden. Der verwendete Strom betrug 50 bis 150 Atm. bei 110 Volt Spannung. Der in diesem Ofen geschmolzene, zum Sieden gebrachte und dann langsam gekühlte Quarz zeigte keinerlei Schlieren und Bläschen. Der Brechungsindex betrug 1,457, die mittlere Dispersion zwischen C bis $F = 0,0062$, während der Brechungsindex des natürlichen Quarzes 1,558 bzw. 1,548 ist. Es gelang auch, in den flüssigen Quarz Flussspath (Brechungsindex für $D = 1,4338$) einzuführen, wodurch der Brechungsquotient der Schmelze noch weiter verringert wurde. Der Verf. hofft, auch reinen Flussspath schmelzen zu können, ausserdem eine Anzahl anderer, wegen ihrer schweren Schmelzbarkeit bis jetzt zur Glasbearbeitung noch nicht verwendeter Substanzen heranziehen zu können.

Im zweiten Artikel berichtet der Verf. über Versuche zur Herstellung schlieren- und blasenfreien Glases. Dieselben gründeten auf die Beobachtung, dass die Schlieren vielfach von der Gefäßwand auszugehen und durch Umrühren der Glasmasse in das Innere gelangt zu sein scheinen. Der Verf. schliesst hieraus, dass die flüssige Glasmasse im Stande ist, den Thon des Glastiegels zu durchdringen oder weniger aufzulösen; gelangt dann durch das mechanische Umrühren die so veränderte Glasmasse vom Rande ins Innere, so stehen hierdurch die gefürchteten Schlieren, und ausserdem werden durch das Rühren auch noch die an den Wänden des Hafens sich entwickelnden Gasblasen ins Innere gebracht. Wird dagegen die Glasmasse nicht durchgerührt, so findet man allerdings in der an die Tiegelfwand angrenzenden Zone zahlreiche Bläschen und Schlieren, im Innern dagegen eine völlig schlieren- und blasenfreie Masse. Es ist somit für die Herstellung eines für optische Zwecke brauchbaren

der Anwendung von Thontiegeln abzusehen und etwa zu verwenden, mit Hülfe deren es dem Verf. gelang, den Ofen auch unter Rühren der geschmolzenen Glas-Platindraht ein optisch homogenes und blasenfreies stellen. Vorausgesetzt ist hierbei, dass man den Glas-Plat bisher geschehen, vor Staub und Fremdkörpern
Gleich.

Die diffuse Reflexion des Lichtes an matten Oberflächen.

(4) 1, 17—41, 1900 †. Phil. Mag. (5) 49, 199, 1900.

WRIGHT'sche Cosinusetz hat sich bisher in den meisten Fällen ungenau erwiesen, doch leiden auch vielfach die früheren unternommenen Versuche unter dem Umstande, dass matten Platten verwendet wurden, denn durch die Gummi und dergleichen, oder durch Giessen (Gyps) eine mehr oder weniger normale Reflexion hervorzu-erz. stellte seine zu den Versuchen verwendeten Pressen feiner Pulver unter starkem Druck ohne eines Bindemittels her, wodurch, wie sich aus den Vers. ergibt, ein Spiegeln fast vollständig vermieden wird.

Benutzte Apparat war folgendermaassen zusammengesetzt: Eine Bogenlampe fiel auf einen sphärisch corrigirten Spiegel aus der ZEISS'schen Werkstatt, welcher Strahlenbündel Parallelismus lieferte, und gelangte dann durch den Ausschnitt eines Schutzkastens auf die diffus reflectirende Platte auf einem Spectralapparat montirt war, dessen Fernmagnet entfernt waren. Nach der Reflexion fielen die Strahlen durch eine Cylinderlinse, die alle der optischen Axe parallel waren, durch den 0,4 mm breiten Spalt eines GLAN'schen Spectralpolarisators. Die Aenderung des Incidenzwinkels wurde durch die reflectirenden Platte bewirkt. Das Vergleichs-Photometer zur Beleuchtung dienenden Lichtquelle selbst enthielt, dass eventuelle Intensitätsschwankungen ohne Einfluss auf die Messung. Es wurde das betreffende Lichtbündel durch einen ebenen Spiegel auf ein ebenfalls unter 45° geneigtes Photometer, welches aus derselben Substanz, wie die zu vergleichende, und auf die gleiche Art hergestellt war; von dort durch den oberen Spalt des Photometers.

Es musste die Polarisation des diffus reflectirten Lichtes festgestellt werden, um über die Zuverlässigkeit des Polarisations-

photometers zu entscheiden. Es ergab sich, dass natürliches Licht auch als solches diffus reflectirt, und polarisirt auffallendes so depolarisirt wurde. Nur bei den grössten Grenzwinkeln zeigte sich eine geringe, geradlinige Polarisation.

Hält man die Grösse der zu untersuchenden Platte constant, dann ändert sich natürlich bei Aenderung des Emanationswinkels auch die Intensität des reflectirten Lichtes sehr bedeutend; deraufgrund grosse Unterschiede lassen sich aber mit dem Photometer nicht genau messen. Der Verfasser traf daher die Einrichtung, dass die Grösse des untersuchten Theiles der Platte mit wachsendem Emanationswinkel ε um den Betrag $1/\cos \varepsilon$ zunahm, mit anderen Worten, dass die Projection der Platte auf eine zum beobachteten Strahl senkrechte Ebene für jeden Emanationswinkel constant war; dann musste für constante Incidenzwinkel bei jedem Emanationswinkel die beobachtete Intensität nahezu die gleiche sein.

Zur Untersuchung gelangte: Englisch Roth (Ferrioxyd) für $\lambda = 612 \mu\mu$; Kaliumchromat für $\lambda = 589 \mu\mu$; Zinkgrün für $\lambda = 535 \mu\mu$; Ultramarinblau für gemischte Wellenlängen; kohlensaures Magnesium und Gyps für $\lambda = 656 \mu\mu$, $492 \mu\mu$ und gemischte Wellenlängen. Bei den farbigen Substanzen wurde diejenige Lichtart gewählt, die am hellsten erschien. Soweit die Aufstellung es gestattete, wurde die Emanationswinkel ε auf beiden Seiten der Normalen beobachtet; es ergab sich dabei, dass die Intensität des unter dem Winkel $+\varepsilon$ und $-\varepsilon$ diffus reflectirten Lichtes innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler gleich war; es waren also im vorliegenden Falle abgesehen von den grössten Einfalls- und Emanationswinkeln, keine Reflexe vorhanden.

Weiter gelangte der Verf. zu folgenden Resultaten: Das Gesetz für die Emanation bei constanter Incidenz ist unabhängig von der Wellenlänge, d. h. das Diffusionsvermögen hängt für Theilchen der gegebenen Grössenordnung ($0,002 \text{ mm}$) nicht von der Wellenlänge ab. Ein Beleuchtungsgesetz kann nicht symmetrisch sein in Bezug auf i und ε . Die Intensität des diffus reflectirten Lichtes bei constantem Emanationswinkel ändert sich nicht proportional dem $\cos \varepsilon$, wie LAMBERT annimmt, dagegen ändert sie sich bei vollkommen matten Flächen, wenn der Incidenzwinkel constant ist, während der Emanationswinkel variirt, wie der \cos des letzteren. Es gilt also wohl das LAMBERT'sche Emanationsgesetz, nicht aber das vollständige LAMBERT'sche Gesetz; die Abweichungen von dem letzteren betrugen 4,6 Proc. und 10 Proc. Auch das LOMMEL'sche Gesetz hat sich nicht bestätigt.

Gleich

H. On the law of reciprocity in diffuse reflexion.
 49, 324—325, 1900 †.

r (vergl. vorst. Ref.) war auf Grund seiner Messungen
 stirenden Oberflächen, welche aus Pulvern gepresst
 Resultat gelangt, dass das vollständige LAMBERT'sche
 lt; ein Beleuchtungsgesetz könne nicht symmetrisch
 n wendet sich der Verf., der in seinem Buche Theory
 9, den Satz eingehend discutirt hat, dass ohne Aende-
 ts in Bezug auf die Intensität des an einer matten
 reflectirten Lichtes die Orte des leuchtenden Punktes
 chters mit einander vertauscht werden können, und
 rde gerade umgekehrt die symmetrische Gestaltung
 gsgesetzes fordern. Lord RAYLEIGH glaubt vielmehr
 icht sehr bedeutenden Abweichungen zwischen den
 ergebnissen von WRIGHT und dem LAMBERT'schen Ge-
 chtungsfehler irgend welcher Art zurückführen zu
 Gleich.

e Reflexion des Lichtes an den Metallen. Progr. Kaiser
 gymnas. Berlin 1899, 40 S.; 1900, 34 S.

e Darstellung der Ergebnisse der verschiedenen
 die bei der Reflexion an Metallen eintretenden Ver-
 s Lichtes. Da neben der Entwicklung der hauptsäch-
 n auch ein reiches Versuchsmaterial in Tabellenform
 ist, das man sonst nur in den Originalabhandlungen
 d die Abhandlung zur genaueren Orientirung auf
 e gute Dienste leisten.
 Gleich.

The reflection of light in the neighborhood of the
 e. Technology quarterly 13, 139—144, 1900 †.

EL'schen Formeln für die Intensität von polarisirtem
 Reflexion an einem optisch dichterem Medium wurden
 den Fall der Reflexion am optisch dünneren Medium
 die numerischen Werthe für $n = 1,5$ direct berechnet
 e Intensität des natürlichen Lichtes nach der Reflexion
 denen Einfallswinkeln gewonnen. Aus den Formeln
 rect, dass für senkrechte Incidenz die Intensität des
 eiche ist, ob das Licht vom optisch dünneren oder
 ium eintritt.
 Gleich.

B. BRUNNES. Sur la réflexion cristalline interne dans un cristal doué du pouvoir rotatoire. Arch. Néerl. (2) 5, 1—16, 1900†.

Die Reflexion im Innern von Krystallen hat der Verf. bereits früher an Kalkspath, Topas und Quarz untersucht, bei letzterem aber nur in dem Falle, dass die Lichtstrahlen einen beträchtlichen Winkel mit der optischen Axe einschlossen, die Drehung der Polarisations Ebene dabei also ausser Betracht bleiben konnte. In der vorliegenden Arbeit behandelt der Verf. gerade umgekehrt den Fall, wo Doppelbrechung und Drehung gleichzeitig auftreten. Er benutzte hierzu ein gleichseitig-rechtwinkeliges Hohlprisma, dessen Katheten mit planparallelen Glasplatten verschlossen waren, während die Hypothenuse entweder von einem einzigen, unter 45° gegen die Axe geschnittenen Quarz oder von zwei neben einander liegenden eben solchen Quarzplatten gebildet wurde, welche entgegengesetzte Drehungsvermögen besaßen. Die Krystallaxen wurden derart orientiert, dass ein senkrecht durch die Kathete eintretender und auf der Quarzplatte auffallender Lichtstrahl die letztere genau in Richtung der Axe durchsetzte und, an der hinteren Fläche reflectirt, durch die zweite Kathete wieder austrat. Zu diesem Zweck wurde das Hohlprisma mit einer Mischung aus 2 Vol.-Thln. Benzin auf einen Theil Schwefelkohlenstoff gefüllt, deren Brechungsindex für den hellsten Theil des Spectrums sehr nahe mit dem ordentlichen Brechungsindex des Quarzes übereinstimmt. Je nachdem die Quarzplatte an der Aussenseite mit Luft oder mit Alkohol in Berührung gebracht wurde, trat totale oder partielle Reflexion ein.

Der gesammte Strahlengang hatte folgenden Verlauf: Sonnenlicht wurde durch eine Linse auf ein kleines Diaphragma concentrirt, durchsetzte sodann einen aus NICOL- und FRESNEL'schem Parallelpipedon bestehenden Polarisator, welcher in messbarer Weise die Polarisation des Lichtes zu ändern gestattete, wurde durch eine zweite Linse parallel gemacht und auf eine Kathete des Flüssigkeitsprismas geworfen. Nach der Reflexion an der auf der Hypothenuse angebrachten Quarzplatte trat das Licht wieder durch die zweite Kathetenfläche aus, durchsetzte das Analysatornicol und wurde weiterhin auf den Spalt des Spectrums concentrirt. Der Beobachter erblickt dann ein cannelirtes Spectrum und kann aus der Lage bzw. der Verschiebung der das Spectrum durchziehenden Streifen einen Schluss auf die durch die Reflexion hervorgebrachte Phaseänderung ziehen.

Man erhält bei der vorliegenden Anordnung die Erscheinungen, welche eintreten, wenn ein Lichtstrahl zunächst eine Quarzplatte

ke und dann eine zweite, senkrecht dazu durchsetzt, so trifft der Lichtstrahl auf die Quarzplatte in Richtung auf, durchsetzt sie ohne Brechung, wird dann an der Rückseite reflectirt und durchsetzt die Platte zum zweiten Male in die gleiche Richtung. Diese Richtung ist die zweite optische Axe.

Die allgemeinen recht complicirten Erscheinungen lassen sich mit Hilfe der angegebenen Einrichtungen dadurch vermeiden, dass man mittels des Polarisators entweder geradlinig oder links- oder rechts-circular oder auch elliptisch polarisirtes Licht dem Axenverhältniss eintreten lässt. Im ersten Fall erhält man zwei einzige breite Bande, im zweiten eine grössere Anzahl von Streifen, deren Lage bei der Drehung des Analysators sich ändert; bei Verwendung von elliptisch polarisirtem Licht verschieben sich die Streifen, und man findet ausserdem bei bestimmten Einstellungen des Analysators ein Maximum von

Beobachtungsergebnisse erhielt nun folgende Resultate: Bei der totalen Reflexion (Quarz an Luft) ergab der Uebergang vom rechts- zum links-polarisirten Licht ebenso wie derjenige vom ordentlichen zum ausserordentlichen Strahl keine Verschiebung der Streifen innerhalb der Beobachtungsfehler. Vergleicht man dagegen die Resultate der totalen und der partiellen Reflexion (Quarz an Glas) tritt zwischen beiden eine Streifenverschiebung ein, die im vorliegenden Fall ungefähr 0,129 Wellenlängen entspricht, während die theoretische Berechnung 0,123 Wellenlängen

gibt. Wenn man das Prisma so stellt, dass man nun auch den Fall untersucht, bei dem die Strahlen einen messbaren Winkel mit der Quarzaxe bilden, so erhält man bei geradlinig polarisirtem Licht zwei Hauptbänder, welche in zwei gerichtete, elliptische Componenten zerlegt, welche durch die Drehung des Analysators in bestimmten, von den Axenverhältnissen der Ellipse abhängigen Abständen den Einstellungen des Analysators zur Interferenz gebracht werden können. Bezeichnet $tg \varphi$ das Axenverhältniss der Ellipse, so gilt:

$$tg \varphi = \frac{n_o - n_e}{n'' - n'} \cdot \sin^2 r,$$

in welcher Formel n_o der Index des ordentlichen, n_e der Index des ausserordentlichen Brechungsindex des Quarzes, n' und n'' die Indices der beiden rechts- und links-polarisirten Strahlen, r der Winkel zwischen dem ordentlichen Strahl und der Quarzaxe im Innern des Quarzes bedeuten. Die Messungen

des Verf. ergeben die Richtigkeit dieser übrigens auch be-
 anderweit bestätigten Formel. Gla

MACÉ DE LÉPINAY. Détermination des constantes optiques du qu-
 pour la radiation verte du mercure. Leur application aux mes-
 d'épaisseur par la méthode de MOUTON. Journ. de phys. (3)
 644—652, 1900†.

Der Quarzwürfel von ca. 4 cm Seitenlänge, welcher dem V-
 bereits zur Bestimmung des Kilogramms gedient hatte, wurde
 nächst zur Bestimmung der Drehung des grünen Quecksilberlic-
 ($\lambda = 546,07 \mu\mu$) mittels eines Halbschattenapparates benutzt; es
 gab sich als Drehung für eine Schicht von 1 cm Dicke der W-
 $\alpha = 255,171^\circ + 0,046^\circ (t - 15^\circ)$ und somit für $t = 20^\circ \alpha = 255,4$
 während aus den Beobachtungen von SORET und SABASIN d-
 Interpolation zwischen den Werthen für D , E , F die Zahl 25-
 folgen würde. (Vom Ref., dessen Arbeit über die Rotationsd-
 sion des Quarzes, Wied. Ann. 64, 333, 1898, dem Verf. wohl
 gangen ist, wurde die Drehung für die grüne Quecksilberlinie be-
 direct bestimmt und zu 255,317 bei $t = 20^\circ$ ermittelt. —
 vom Verf. angegebene Werth -für den Temperaturcoefficiente
 0,0046 ($t - 15$) enthält, wohl in Folge eines Druckfehlers,
 Null zu viel. D. Ref.)

Sodann bestimmt der Verf. die Doppelbrechung des Qu-
 nach einer von DONGIER (Journ. de phys. (3) 7, 637) angegeb-
 Methode, welche auf Folgendem beruht: Auf die parallel zur
 geschnittene Quarzplatte, welche zwischen Polarisator und Analys-
 eines Polarisationsapparates aufgestellt sei, lässt man ein unter
 gegen den Hauptschnitt der Platte polarisiertes Lichtbündel fallen
 verwandelt das austretende Licht durch Vorsetzen eines $\frac{\lambda}{4}$ -Plätt-
 wieder in geradlinig polarisiertes, dessen Polarisationsrichtung
 Hülfe des Analysators genau ermittelt werden kann. Der Wink-
 zwischen der Polarisationsrichtung des einfallenden und austrete-

Strahles ist dann gegeben durch den Ausdruck $\frac{\pi d}{\lambda}$, wenn d

Gangunterschied zwischen ordentlichem und ausserordentlichem S-
 bedeutet. Da sich nun der Winkel ω sehr genau messen lässt
 ist die auf diese Weise zu erzielende Genauigkeit wohl 20- bis 30-
 so gross, als die nach anderen Methoden zu erreichende Gen-
 keit. Vorausgesetzt ist hierbei allerdings, dass die Platte ni-
 genau planparallel gearbeitet ist, da sonst die Superposition

Platte mehrfach reflectirten Lichtes zu einer beträchtlichen werden kann.

findet für die Gangdifferenz $\frac{D}{\lambda}$ in einer 1 cm dicken Verth:

$$= 168,3602 - 0,01668 t - 0,04395 t^2.$$

ohne Weiteres klar, dass man, wenn der obige bekannt ist, dies Verfahren umgekehrt auch zur Bestimmung der Dicke einer parallel zur Axe geschnittenen Quarzplatte benutzen kann. Die Methode ist nicht ganz so genau, wie die Methode, giebt aber immerhin noch wenige Zehntel μ zum Ziel.

Gleich.

Sur les théories et formules de dispersion. Rapp. Ann. chim. phys. 2, 175—199, 1900.

Der Inhalt des Verf. enthält im Wesentlichen eine kritische Untersuchung der Formeln, welche bisher auf Grund der elastischen Theorie für die Erklärung und rechnerische Verfolgung der verschiedenen Arten von Dispersion aufgestellt wurden. Solcher Dispersionen unterscheidet der Verf. drei, nämlich die Dispersion der durchsichtigen Körper, die anomale Dispersion beispielsweise die Natriumflamme zeigt, und die anomale Dispersion der Körper mit Oberflächenfarben (Fuchsin etc.). Auf den Theorien von CAUCHY und BRIOT beruhenden Dispersionstheorien des ersten Typus anwendbar sind, kommen für die Dispersion des zweiten Typus hauptsächlich die Theorien von BOUSSINESQ und HELMHOLTZ in Betracht, die auch den Fall der Dispersion der Körper mit Oberflächenfarben in sich schliessen. Die sich hieraus ergebenden Formeln lassen sich, wie der Verf. zeigt, in eine Form bringen, die zur Berechnung der Constanten geeignet ist und die sich leicht, wenn man von der Dispersion des Kalkspaths ausgeht, zur Berechnung der Constanten geeignet ist und leicht, wenn man von der Dispersion des Kalkspaths ausgeht, zur Berechnung der Constanten geeignet ist und leicht, wenn man von der Dispersion des Kalkspaths ausgeht, zur Berechnung der Constanten geeignet ist.

Auch die Dispersionstheorien von SELLMANN und O. E. MEYER, von denen die letztere mit den Beobachtungen in Einklang zu bringen ist, werden eingehender untersucht und die auf der HELMHOLTZ'schen Anschauung beruhenden Theorien von LOMMEL und von KETTELER sowie die Dispersionstheorien von POINCARÉ und von HELMHOLTZ kritisch geprüft werden.

Gleich.

P. DRUDE. Théorie de la dispersion dans les métaux, fondée sur la considération des électrons. Rapp. du congr. intern. de phys. 34—46, 1900.

Nach den besten bisherigen experimentellen Bestimmungen nimmt der Brechungsquotient vom Roth zum Blau zu für Gold, Kupfer, er nimmt ab für Silber, Platin, Nickel, Eisen, Kobalt, Wismuth. Die Absorption nimmt ebenfalls vom Roth zum Blau beträchtlich ab, dasselbe gilt für das Reflexionsvermögen, und zu stimmen die auf directem Wege mit Hülfe sehr spitzer metallischer Prismen bzw. sehr dünner Lamellen gewonnenen Resultate mit den indirect aus dem Haupteinfallswinkel und dem Hauptazimuth abgeleiteten Werthen befriedigend überein, so dass an der Gültigkeit dieser Thatsachen nicht wohl gezweifelt werden kann.

Der Verfasser versucht nun zunächst, diese Resultate aus MAXWELL'schen Theorie abzuleiten. Bezeichnet i die Dichte des Stromes, X die in elektrostatischen Einheiten gemessene Componente der elektromotorischen Kraft nach der X -Axe, c das Verhältniss der beiden Einheiten, μ die magnetische Permeabilität, t die Zeit, so erhält man Gleichungen der Form

$$\frac{4\pi\mu}{c^2} \cdot \frac{di}{dt} = \Delta X,$$

die in Verbindung mit dem OHM'schen Gesetz $i = \sigma X$, wobei σ die Leitfähigkeit bedeutet, zu den beiden Beziehungen führen

$$n^2(1 - k^2) = 0$$

$$n^2k = \mu\sigma\tau.$$

Hierin bezeichnet τ die Schwingungsperiode der Lichtwellen und k den Absorptionscoefficienten. Diese beiden Bedingungen werden aber durch die dem Experiment entnommenen Werthe durchwegs nicht erfüllt. Auch die Erweiterung des OHM'schen Gesetzes durch Einführung einer Dielektricitätsconstante ϵ führt nicht zum Ziel, ebensowenig die Annahme, dass man es ausserdem noch mit Ladungen von Massentheilchen zu thun hat, welche durch eine elastische Kraft in die Gleichgewichtslage zurückgeführt werden.

Dagegen gelangt man zu einer Uebereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen, wenn man annimmt, dass der Leitungsstrom durch eine Bewegung von isolirten elektrischen Ladungen, Elektronen oder Ionen, gebildet wird, die nicht an eine bestimmte Gleichgewichtslage gebunden sind, aber eine gewisse Trägheit besitzen. Beispielsweise erhält man auf Grund der hier nicht weiter zugebenden, complicirten Formeln, in betreff deren auf die Originale

erwiesen werden muss, für das Reflexionsvermögen
e Beziehung

$$r = 1 - \frac{4n\mu}{n^2(1+k^2) + \mu^2 + 2n\mu};$$

wohl für die nicht magnetischen Metalle (μ nahe = 1)
die magnetischen erfüllt, bei welchen der Werth der
 μ sehr beträchtlich ist.

experimentell bestimmte Dispersion der Metalle findet,
zahlenmässig nachweist, auf Grund der aufgestellten
e vollständig befriedigende Erklärung; allerdings muss
Zwecke neben den leitenden auch noch isolirende
führen, und diese Annahme wird ebenfalls erforder-
klärung der Wärmeleitfähigkeit, des THOMSON-Effectes,
Elektricität etc.

Gleich.

GRAMMONT. Sur quelques conséquences des formules du
R. 130, 403—406, 1900 †. Journ. de phys. (3) 10, 97—116,
Franc. de phys. Nr. 156, 1, 1900. Séances 1900, 68*—69*.

stellte für ein Prismenspectrometer den Zusammen-
dem einfallenden und dem abgelenkten Strahl graphisch
zunächst für eine bestimmte Wellenlänge die zu den
bis 90° gehörigen Ablenkungen bestimmte und die
ordinaten, die letzteren als Abscissen eines rechtwinke-
lensystems auftrug. Durch Wiederholung dieses Ver-
eine Anzahl von Wellenlängen zwischen $\lambda = 656$ und
lt er eine Schaar transcender, parabelartiger Curven
Eigenschaften:

he Punkte, welche der Minimalablenkung entsprechen,
ner allen Curven gemeinsamen Geraden, welche mit
axe einen Winkel einschliesst, dessen Tangente = $\frac{1}{2}$
sisse — A des Schnittpunktes dieser Geraden mit der
ist gleich dem brechenden Winkel des Prismas. Die
ist ausserdem der geometrische Ort für die Mitte
elche durch den Schnitt einer beliebigen, zur Ordinaten-
Geraden mit den Curven entstehen. Bestimmt man
nen gegebenen Einfallswinkel e die zu zwei verschie-
längen gehörigen Austrittswinkel e' und e_1' bzw. die
 D und D_1 , so liegen die entsprechenden Curvenpunkte
er 45° gegen die Abscissenaxe geneigten Geraden;
n der Austrittswinkel $e_1' - e'$ sind stets gleich den

Differenzen der Ablenkungen $D_1 - D$. Dasselbe gilt im Speciellen für einen Einfallswinkel von 90° , also den streifenden Einfall; hierdurch bestimmte Gerade schneidet sich mit der oben erwähnten Geraden der minimalen Ablenkung in einem Punkte C, welcher Ordinate 90° entspricht.

Diese Sätze, deren Richtigkeit experimentell vom Verf. nachgewiesen wurde, lassen sich in einfacher Weise aus den bekannten Prismenformeln ableiten.

CH. G. ABBOT and FR. E. FOWLE. A prism of uniform dispersion.
The Astrophys. Journ. 11, 135—139, 1900†.

Die Verf. bestimmten die Dispersion von zehn verschiedenen Glassorten, deren chemische Zusammensetzung nicht angegeben ist, und vereinigten die zwei passendsten zu einem Prisma, dessen Dispersion für manche Zwecke hinreichend constant war. Die Arbeit bietet im Uebrigen nichts Neues.

E. DORSEY. Comparison of a prism and a grating-spectroscope.
The Astrophys. Journ. 12, 164—165, 1900†. [John Hopkins University, 19, 61, 1900.]

Der Verf. stellte sich die Aufgabe, zu untersuchen, ob ein ganz kurzer Wellenzug denselben Brechungsgesetzen unterworfen ist, wie ein langer von der gleichen Schwingungsperiode. Zu diesem Zwecke wurde ein Gitterspectroskop und ein mit zehn streubrechenden Prismen versehenes GRUBB'sches Prismenspectroskop, welche ungefähr die gleiche Dispersion gaben, so aufgestellt, daß sie beide mit demselben, nur ca. 10^{-7} Secunden andauernden Funken beleuchtet werden konnten, nachdem die vorangegangene Justirung beider Spalte mit continuirlichem Bogenlicht erfolgt war. Es war zu erwarten, daß, wenn die Brechung von der Anzahl der Schwingungen der Lichterscheinung erzeugenden Schwingungen abhängt, die zur Beobachtung gelangenden b -Linien im Prismenspectroskop verbreitert oder verwaschen erscheinen würden. Dies war jedoch nicht der Fall, die Dauer des Funkens war also jedenfalls noch zu lang, um den gesuchten Effect zu zeigen. Dagegen war die Lichtstärke im Vergleich zu derjenigen beim Gitterspectroskop ungemein gering, namentlich gegen das blaue Ende des Spectrums hin.

E. CARVALLO. Sur la dispersion exceptionnelle du spath d'Islande.
Journ. de phys. (3) 9, 465—479, 1900†.

Nachdem der Verf. bereits früher die Brechungsexponenten

des Kalkspaths für das ultrarotho unsichtbare Gebiet bestimmt hatte, führte er neuerdings die Messungen mit Hilfe der Photographie auch noch für das ultraviolette Gebiet durch und versuchte, die Gesamtheit der Beobachtungsergebnisse durch möglichst einfache Formeln darzustellen. In Betracht kommen hierbei die beiden Formeln:

$$1. \quad \frac{1}{n^2} = c'l^4 + cl^2 + a + bl^{-2} + b'l^{-4}$$

$$2. \quad n^2 = C\lambda^4 + C\lambda^2 + A + \frac{b_1}{\lambda^2 - \lambda_1^2}$$

von welchen Formel 1. eine Modification der BRILLOUIN'schen, 2. eine solche der KETTLER'schen Dispersionsformel darstellt; dabei bedeuten λ bzw. l die Wellenlängen im Vacuum bzw. im Kalkspath.

Es ergab sich nun, dass für den ausserordentlichen Strahl die beiden Dispersionsformeln mit fünf Constanten die Beobachtungen gleich gut darstellen. Für den ordentlichen Strahl dagegen genügt keine der beiden, es muss vielmehr zur Formel 1. noch ein Glied $b''l^{-6}$ hinzutreten, zur Formel 2. ein solches von der Form

$$\frac{b_2}{\lambda^2 - \lambda_2^2}.$$

Auch ein von KETTLER für anomale Dispersion verwendetes Glied

$$\frac{b_1(\lambda^2 - \lambda_1^2)}{(\lambda^2 - \lambda_1^2) + h\lambda^2}$$

genügt nicht zur Darstellung der Beobachtungen im Ultraviolett.

Die vom Verf. benutzten Wellenlängen gehen bis $\lambda = 0,214439 \mu$ (Cd_{26}); eine noch grössere Ausdehnung der Beobachtungen nach beiden Enden des Spectrums würde wahrscheinlich die Hinzunahme von noch mehr Gliedern in der Dispersionsformel erfordern. *Gleich.*

R. W. Wood. The anomalous dispersion of carbon. [Chem. News 82, 267, 1900†.

Die Dispersion des Kohlenstoffes wurde zunächst mittels des MICHELSON'schen Interferometers an dünnen Kohlenschichten gemessen, welche in einer Glühlampe auf einer planen Glasplatte niedergeschlagen waren, und zwar mit monochromatischem Licht von Wellenlängen zwischen 400 und 600 $\mu\mu$. Es ergab sich ein beständiges Anwachsen des Brechungsindex von Blau zum Roth; für Natriumlicht betrug derselbe ungefähr 2,2. Sodann stellte der Verf. über einer kleinen russenden Flamme eine prismatische Kohlenschicht auf einer planparallelen Glasplatte her und maass die Ablenkung

mittels des Spectrometers für rothes und blaues Licht. Der dem Mittel der beiden Ablenkungen erhaltene Brechungswinkel stimmt mit dem für Natriumlicht gefundenen befriedigend überein.

Gla

R. W. Wood and C. E. Magnusson. The anomalous dispersion of cyanin. Bull. Univ. Wisconsin Nr. 41, 248—296, 1900 †. Proc. Roy. Soc. London 17, 542—552, 1900.

Nach einem Ueberblick über die Geschichte und die Theorien der anomalen Dispersion berichten die Verff. über die Messungen, welche sie selbst angestellt haben. Nach dem Vorgange von Wood (Phil. Mag. (5) 46, 380—386; diese Ber. 54 [2], 33—34, 1900) gelang es den Verff., Cyaninprismen von verschiedenen brechenden Winkeln dadurch herzustellen, dass sie die geschmolzene Masse zwischen zwei geneigten Glasplatten pressten und nach dem Erkalten die eine der Platten entfernten; die Anwendung dieses Verfahrens bei verschiedenen anderen Substanzen mit anomaler Dispersion blieb dagegen resultatlos.

Sieht man ab von den mehr qualitativen Resultaten der Methode der gekreuzten Prismen, von welchen auch einige Photographien beigelegt sind, so benutzten die Verfasser zur Messung der anomalen Dispersion in erster Linie die Ablenkung des durch ein geradsichtiges Spectroskop möglichst monochromatisch gemachten Sonnenlichtes oder der Strahlen des zwischen Eisenelektroden übergelassenen Lichtbogens durch seine Prismen. Bekanntlich ist innerhalb des breiten Absorptionsstreifens im Grün die Absorption so stark, dass es bisher nicht gelungen war, den Verlauf der Brechungsindizes in diesem Gebiete zu verfolgen; die Verff. haben dies durch die Hülfe ungemein dünner Prismen, deren brechender Winkel wenige Minuten betrug, erreicht und nachzuweisen vermocht, dass der Verlauf vollständig continuirlich ist.

Da selbstverständlich die Genauigkeit der Messungen bei minimalen Dimensionen nur gering sein kann, suchten die Verfasser noch mittels des Interferenzversuches eine Bestätigung ihrer gefundenen Werthe zu erhalten. Zu diesem Zwecke stellten sie aus einer alkoholischen Cyaninlösung einen dünnen, möglichst gleichmässigen Ueberzug auf einer Glasplatte her und bestimmten mit dem MICHELSON'schen Interferometer die durch das Cyaninplättchen hervorgerufene Phasenverzögerung. Indem sie von der einen Hälfte der überzogenen Glasplatte den Ueberzug wieder fortnahmen, konnten Interferenzstreifen zwischen dieser und einer zweiten Glasplatte

entwarfen, gelang es ihnen, gleichzeitig zwei verschiedene Streifensysteme photographisch zu fixiren (zahlreiche Photographien sind beigegeben) und aus deren mikrometrisch gemessenen relativen Verschiebung den Brechungsquotienten der Substanz für bestimmte Wellenlängen zu ermitteln. Hierbei treten verschiedene Schwierigkeiten auf, denn es ist bei Anwendung von monochromatischem Licht nicht möglich, zu entscheiden, ob die relative Verschiebung beider Streifensysteme $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$ oder $\frac{5}{2}$ etc. Wellenlängen beträgt; dies gelingt jedoch mit weissem Licht, wobei nur ein einziger, von einer Anzahl farbiger Interferenzstreifen begleiteter centraler Streifen entsteht, der sich mit vollständiger Sicherheit identificiren lässt. Auch die Messung der Dicke des Cyaninhäutchens ist ziemlich unsicher; trotzdem stimmen die nach den beiden Methoden ermittelten Brechungsexponenten im gesammten Verlauf der Messungen, die sich auf das Intervall $\lambda = 750 \mu\mu$ bis $\lambda = 360 \mu\mu$ erstrecken, ziemlich befriedigend überein. Leider haben es die Verff. versäumt, ihre verschiedenen Beobachtungen zu combiniren und eine endgültige Tabelle aufzustellen; es möge daher wenigstens als Beispiel eine aus der Interferenzmethode gewonnene Tabelle hier Platz finden:

λ . . .	705	670	655	640	626	613	600	590	579
n . . .	2,02	2,21	2,28	2,31	2,25	2,03	1,89	1,71	1,62
λ . . .	570	561	552	537	523	511	500	491	481
n . . .	1,51	1,33	1,30	1,15	1,19	1,25	1,34	1,39	1,41
λ . . .	474	466	461	453	445	433	423	415	409
n . . .	1,45	1,47	1,48	1,50	1,52	1,55	1,59	1,61	1,62
λ . . .	400	395	392	380	374	369	365	363	358
n . . .	1,62	1,62	1,63	1,65	1,70	1,73	1,74	1,75	1,76

Von Interesse ist noch die Thatsache, dass, wie sich bei den Interferenzmessungen unzweifelhaft herausstellte, das Cyanin auch im Ultraviolett noch eine Absorptionsbande besitzt, die bis jetzt noch nicht nachgewiesen, aber von PFLÜGER bereits aus theoretischen Gründen vermuthet worden war. Allerdings sind die Messungen der Verff. in diesem Spectralgebiet zu unsicher, als dass sich daraus weitere Schlüsse in Bezug auf die Richtigkeit der KETTELER-HELMHOLTZ'schen Dispersionsformel ziehen liessen, wie sie PFLÜGER aus seinen Beobachtungen im sichtbaren Spectrum bereits ziehen konnte.

Gich.

E. ASCHKINASS. Ueber anomale Dispersion im ultrarothem Spectralgebiet. Berliner Habilitationsschrift. Ann. d. Phys. (4) 1, 42—68, 1900†.

Die mitgetheilten Untersuchungen sollen in letzter Instanz zur Erreichung des Zieles beitragen, die Wellenlängen der anomalen Dispersion eines Körpers, also die Eigenperioden seiner Elementartheilchen, aus gewissen physikalisch-chemischen Constanten desselben im Voraus zu berechnen. Zur Erreichung dieses Zieles muss natürlich in erster Linie das nöthige Material beschafft werden, aus welchem sich weitere Schlüsse ziehen lassen. Trotzdem man nun anzunehmen hat, dass jeder Körper an irgend welchen Stellen des Spectrums anomale Dispersion, also einen „metallischen“ Absorptionsstreifen zeigen wird, ist das Beobachtungsmaterial, dessen Gewinnung namentlich im nicht sichtbaren Theile des Spectrums mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist, zur Zeit noch sehr lückenhaft; der Verf. bemüht sich daher, dasselbe für den ultrarothern Theil des Spectrums zu vermehren. Er geht dabei von der durch die elektromagnetische Theorie gestützten Ansicht aus, dass in irgend einer Gegend des Ultraroth anomale Dispersion eintreten müsse, wenn der aus der CAUCHY'schen Formel für unendlich lange Wellen extrapolierte Werth des Brechungsexponenten nicht mit der Wurzel aus der Dielektricitätsconstante übereinstimmt. Dieser Satz bietet einen Fingerzeig für die Auswahl der Substanzen, von deren Untersuchung sich ein positives Resultat erwarten lässt.

Zur genauen Feststellung der Wellenlängen, bei welchen die Anomalie eintritt, dient am besten die Bestimmung des Reflexionsvermögens der betreffenden Substanz, da ja mit anomaler Dispersion und Absorption auch stets eine erhöhte Reflexion verbunden ist. Bei Durchführung der Untersuchung sind allerdings möglichst ausgedehnte Flächen der betreffenden Körper nothwendig, deshalb beschränkt sich der Verfasser zunächst auf vier Substanzen: Marmor, Kalkspath, Gyps und Alaun, für welche die Uebereinstimmung des aus dem Reflexionsvermögen für sehr lange Wellen gewonnenen Brechungsexponenten mit der Wurzel aus der Dielektricitätsconstante darauf hinzuweisen schien, dass der gesuchte Absorptionsstreifen noch bei niedrigeren Wellenlängen zu suchen ist.

Zu einer rohen Orientirung über die ungefähre Lage der selectiven Reflexionen gelangt man am leichtesten dadurch, dass man die Gesamtstrahlung einer Energiequelle, etwa eines Auerbrenners oder einer Zirkonlampe, hinreichend oft an der Oberfläche der gleichen Substanz reflectiren lässt; man behält dann ausschliesslich Strahlen derjenigen Bezirke übrig, für welche anomale Dispersion besteht. Im vorliegenden Falle erwies es sich als vortheilhaft, drei solcher Spiegel zu benutzen; zur Messung der Strahlungsenergie

wurde die RUBENS'sche Thermosäule verwendet. Um nun auch über die spectrale Zusammensetzung der restirenden Strahlung ein Urtheil zu gewinnen, wurde die Beobachtung der procentischen Absorption derselben durch Platten von Quarz, Flussspath und Steinsalz zu Hülfe genommen. Jede dieser Substanzen hat die Eigenthümlichkeit, dass sie erst von einer gewissen Wellenlänge λ_1 ab ein merkliches Absorptionsvermögen besitzt, während sie für Strahlen von einer etwas grösseren Wellenlänge λ_2 ab vollständig undurchlässig wird; für sehr grosse Wellen tritt dann bei Quarz und Flussspath wieder eine geringe Durchlässigkeit ein. Die angenäherten Werthe der Grenzwellenlängen sind:

für eine 1 mm dicke Platte aus Quarz . . .	$\lambda_1 = 3 \mu$; $\lambda_2 = 5 \mu$
" " 6 " " " " " Flussspath .	$\lambda_1 = 8 \mu$; $\lambda_2 = 11 \mu$
" " 4 " " " " " Steinsalz . .	$\lambda_1 = 15 \mu$; $\lambda_2 = 22 \mu$.

Durch eine Combination der beiden auf Reflexions- und Absorptionsvermögen beruhenden Untersuchungsmethoden, in betreff deren Einzelheiten auf die Originalabhandlung verwiesen werden muss, gelang es nun dem Verf., die Lage der Absorptionsstreifen angenähert zu bestimmen. Zur genaueren Ermittlung der Wellenlängen diente dann ein Steinsalzprisma bezw. für die grösseren Wellenlängen und die Reststrahlen ein Gitter aus parallel gespannten Silberdrähten (Constante = 0,3716 mm).

Schliesslich versucht der Verf. auch noch, die analogen Untersuchungen an einigen homologen Gruppen von chemischen Verbindungen durchzuführen, die er durch Schmelzen im Muffelofen in einer für die mechanische Bearbeitung tauglichen Beschaffenheit gewann. Beispielsweise gelang es, eine Platte aus geschmolzenem ClNa herzustellen, welche für die Reststrahlen dieselben Reflexionswerthe ergab wie das natürliche Steinsalz. Die durch Schmelzen von BrNa gewonnenen Spiegel erwiesen sich nicht als luftbeständig, so dass es nicht möglich war, eine exacte Wellenlängenmessung vorzunehmen. Bei dem wesentlich luftbeständigeren BrK war die restirende Intensität nach mehrmaliger Reflexion zu gering, um genaue Werthe zu liefern.

Die auf folgender Seite stehende Tabelle des Verf. giebt eine Zusammenstellung aller bisher im ultrarothem Spectralgebiet beobachteten anomalen Dispersionsstreifen.

Wenn sich aus diesem Beobachtungsmaterial auch noch keine weitgehenden Schlüsse ziehen lassen, so sind doch einige Gesetzmässigkeiten unverkennbar, namentlich sind wohl nach RUBENS und NICHOLS die drei der beim Glimmer auftretenden Streifen, die mit

Substanz	Wellenlängen der anomalen Dispersionsstreifen			
Quarz	8,50	9,02	20,75	
Glimmer	8,32	9,38	18,40	21,25
Flussspath				24,0 31,6
Marmor (Kalkspath) .	6,69		11,41	29,4
Gyps		8,69		30—40
Alaun		9,05		30—40
Steinsalz				51,2
Bromnatrium				50—55
Sylvin				60
Bromkalium				60

denen des Quarzes sehr nahe übereinstimmen, auf den Kieselsäuregehalt zurückzuführen. Die drei calciumhaltigen Substanzen Flussspath, Marmor und Gyps zeigen sämmtlich in der Nähe von $\lambda = 4000$ ein selectives Verhalten. Schliesslich giebt sich auch die Homogenität der untersuchten Halogenverbindungen dadurch zu erkennen, die Natrium- und Kaliumsalze je in den gleichen Spectralregionen metallisch reflectiren.

W. H. JULIUS. Solar phenomena, considered in connection with the anomalous dispersion of light. Verh. K. Ak. van Wet. Amsterdam. 21. April 1900, 575—584 †. The Astrophys. Journ. 12, 185—200, 1900. Phys. ZS. 2, 348—353 etc., 1900.

Auf Grund der namentlich von BECQUEREL neuerdings studirten beträchtlichen anomalen Dispersion des Natriumdampfes in der Nähe der beiden D -Linien kommt der Verf. zu den beiden Sätzen:

- 1) Wenn Licht von einer ein continuirliches Spectrum aussendenden Lichtquelle einen Raum mit ungleichmässig vertheiltem Natriumdampf durchsetzt, so müssen die Strahlen in unmittelbarer Nähe der D -Linien weit stärker abgelenkt werden als die anderen. Ein derartig abgelenktes Licht, das in des Beobachters Auge gelangt, kann deshalb fälschlicher Weise starkem Natriumlicht zugeschrieben werden, während es thatsächlich gar nichts damit zu thun hat.
- 2) Eine spectroscopische Untersuchung von Licht, welches zielgerichtet geradlinig einen mit Natriumdampf erfüllten Raum durchsetzt hat, an der Stelle der Natriumlinien breite Banden zeigen können, die von der Ablenkung der Strahlen in der Nähe der D -Linien herrühren.

Diese Sätze wendet der Verf. zur Erklärung einer Anzahl von Erscheinungen an, welche die Spectraluntersuchung der Sonnenphotosphäre und Chromosphäre liefert, indem er annimmt, dass nicht nur der Natriumdampf, sondern auch Wasserstoff und andere

Gase dieselbe Eigenschaft der anomalen Dispersion zeigen könnten. Es würden sich dann in ungezwungener Weise die Verbreiterungen, Verästelungen etc. der Sonnenspectrallinien erklären lassen, die bisher auf ganz abnorme Geschwindigkeiten der Gase zurückgeführt werden mussten, ebenso würde sich die Verbreiterung der FRAUNHOFER'schen Linien in den Sonnenflecken von selbst ergeben etc.

Gleich.

K. STÖCKL. Messungen über die Dispersion und Absorption von Lösungen anomal brechender Substanzen bis zu grossen Verdünnungen. Diss. München, 34 S., 1900 †.

Der Verf. bestimmt durch directe Messungen die Aenderung des Verlaufs der Dispersionscurven, sowie der entsprechenden Extinctionscoëfficienten von Lösungen stark absorbirender Farbstoffe mit der Concentration, und zwar 1) für Lösungen von Cyanin in Alkohol von einer Stammlösung (0,002594 Gewthle. Cyanin auf 1 Gewthl. Alkohol) bis zu einer Verdünnung von $\frac{1}{138}$. 2) Für Lösungen von Fuchsin in Alkohol von einer Stammlösung (0,001227 Gewthle. Fuchsin auf 1 Gewthl. Alkohol) bis zu einer Verdünnung von $\frac{1}{40}$. Weiter wurde der Verlauf der Absorption in verschiedenen concentrirten Lösungen von übermangansaurem Kali in Wasser bestimmt, und endlich der Verlauf der Absorptionscoëfficienten und Extinctionscoëfficienten für gleich concentrirte Lösungen von Jod in Alkohol, Schwefelkohlenstoff, Aether, Chloroform und Benzol.

Die Messungen der Extinctionscoëfficienten k erfolgen mittels eines VIERORDT'schen Spectralphotometers in der Weise, dass in einen schmalen, die Flüssigkeit enthaltenden Glastrog mit parallelen Wänden zwei Glasplatten von wenig verschiedener Dicke so auf einander gestellt wurden, dass die Trennungslinie derselben genau mit der Trennungslinie des VIERORDT'schen Doppelspaltes zusammenfiel; der Dickenunterschied der beiden Flüssigkeitsschichten ist dann direct durch denjenigen der beiden Glasplatten gegeben. Als Lichtquelle diente eine elektrische Glühlampe, deren Wärmestrahlung durch eine dicke Wasserschicht abgehalten wurde; zur Bestimmung der Wellenlänge des angewandten Lichtes wurde die Scala, längs welcher das Beobachtungsfernrohr glitt, durch FRAUNHOFER'sche Linien ausgewerthet. Bei den Messungen wurde der eine, hinter der dünneren Schicht liegende Spalt während einer ganzen Beobachtungsreihe auf constanter Breite gehalten, während der zweite Spalt um eine gewisse Anzahl von Theilstrichen erweitert wurde. Nach Einsetzen des Ocularspaltes führte man dann das Beobachtungs-

fernrohr das Spectrum entlang und bestimmte die — beiderseits des Absorptionsstreifens liegenden — beiden Stellen, welche oben und unten gleich hell erscheinen. Sodann wurde der Spalt hinter der dickeren Schicht etwas erweitert, wiederum die entsprechenden gleich hellen Stellen im Spectrum gesucht und so fortgefahren, bis man sich von beiden Seiten her allmählich dem Absorptionsmaximum genähert hatte.

Zur Messung der Brechungsexponenten verwendete der Verf. ein LANG'sches Spectrometer. Als Flüssigkeitsprismen dienten zwei unter veränderlichem Winkel gegen einander gepresste planparallele Glas- oder Quarzplatten, zwischen welchen die Flüssigkeit durch capillare Anziehung an der brechenden Kante hochgesogen und festgehalten wurde. Die Messungen wurden bei möglichst identischer Temperatur angestellt; die nicht in der Nähe des Absorptionsmaximums liegenden Strahlen wurden durch passende, gefärbte Gläser oder Gelatinefolien abgeblendet.

Für die Fuchsin- und Cyaninlösungen ergaben sich nun folgende Resultate: Die Dispersionscurven erreichen ihr Maximum vor demjenigen der Extinctionscurven. Sämmtliche Dispersionscurven für die verschiedenen Concentrationsgrade schneiden sich in ungefähr denselben Punkten, und zwar da, wo die Dispersionscurve des Lösungsmittels diejenige des festen Farbstoffes schneidet. Bei Fuchsin giebt es einen, bei Cyanin zwei solcher Schnittpunkte. Bei sehr geringen Concentrationsgraden ist keine Abweichung von der Farbenfolge mehr zu bemerken, der Brechungsexponent nimmt mit abnehmender Wellenlänge constant zu, doch macht sich der Einfluss der anomal brechenden Substanz durch Wendepunkte in der Dispersionscurve bemerkbar.

Mittels der HELMHOLTZ'schen Dispersionsformel gelang es dem Verf. auch, die Constante λ_m , den Ort des Maximums der Absorption, zu berechnen; derselbe liegt beim Cyanin bei der Wellenlänge $0,5658 \mu$, bei Fuchsin bei $0,5209 \mu$; diese Werthe stimmen mit den von PFLÜGER aus den festen Farbstoffen ermittelten gut überein.

Zu den Messungen an wässrigen Lösungen von übermangansaurem Kali benutzte der Verf. zwei verschiedene Concentrationen. Es ergab sich, dass der numerische Werth der Extinctionsindices der einzelnen Absorptionsmaxima, von denen das übermangansaure Kali fünf zeigt, verschieden gross ist. Ebenso variiert bei Lösungen von Jod in verschiedenen Lösungsmitteln sowohl der Werth des Extinctionscoefficienten als auch der Ort des Absorptionsmaximums mit den Lösungsmitteln.

Zum Schluss giebt der Verf. noch eine theoretische Ableitung der anomalen Dispersion vom Standpunkte der Hydrodynamik aus.

Gleich.

KEHRMANN et FLÜRSCHHEIN. Relation entre la longueur d'onde de la lumière fluorescente d'un colorant et le pouvoir réfringent moléculaire des dissolvants. Arch. sc. phys. (4) 10, 84—86, 1900†.

Die Verff. fanden, dass die Wellenlängen des Fluorescenzlichtes, welches eine Anzahl von Farbstoffen bei der Lösung in verschiedenen Lösungsmitteln aussenden, vom molecularen Brechungsvermögen dieser Lösungsmittel abhängen, und zwar so, dass die Wellenlänge mit wachsendem Brechungsvermögen abnimmt, wie folgende beiden Beispiele zeigen:

Lösungsmittel	Moleculares Brechungsvermögen (nach der LORENZ'schen Formel berechnet)	Farbe des Fluorescenzlichtes
1. Substanz:		
Wasser	3,69	grün
Alkohol	12,71	blaugrün
Aceton	16,05	blau
Aether	22,31	blauviolett
Benzol	25,93	violett
2. Substanz:		
Alkohol	12,71	roth
Essigäther	22,14	orange
Aether	22,31	orangegelb
Benzol	25,93	gelbgrün

Gleich.

Le prince B. GALITZINE et J. WILIP. L'indice critique. Rapp. du congr. intern. de phys. 1, 668—681, 1900.

Dieser Bericht enthält eine Mittheilung der Messmethoden und hauptsächlichsten Resultate, welche die Verff. bei ihrer experimentellen Untersuchung der kritischen Temperatur des Aethyläthers angewandt haben und welche sie im Detail im Bull. de l'Acad. Impér. des Sciences de Saint-Petersbourg, t. XI, No. 3 publicirt haben. Hierüber ist in diesen Ber. 53 [2], 31, 1897 ausführlich referirt worden.

Rt.

C. BENDER. Brechungsexponenten normaler Salzlösungen. Ann. d. Phys. (4) 2, 186—196, 1900.

Der Aufsatz enthält die Fortsetzung der in Wied. Ann. 68, 343—349, 69, 676—679 (vergl. diese Ber. 55 [2], 25, 1899) veröffentlichten Arbeiten, in welchen die Aenderung des Brechungsexponenten von reinem Wasser mit der Temperatur bestimmt wurde. Nunmehr untersucht der Verfasser die Abhängigkeit des Brechungsexponenten von wässerigen Chlorkaliumlösungen von Temperatur und Concentration mittels des PULFRICH'schen Refractometers, und zwar umfassen die Messungen das Temperaturbereich 10° bis 70° und die Concentrationen μ von 0,5 bis 3 g-Mol. pro Liter der Lösung bei 15° . Schwierigkeiten bot die Untersuchung oberhalb 40° wegen der durch die Verdunstung hervorgerufenen starken Concentrationsänderung, sowie wegen der geringen Schärfe der Grenzlinien bei Temperaturen über 55° , was vom Verf. auf Flüssigkeitsströmungen zurückgeführt wird. Als Lichtarten dienten wieder die drei Wasserstofflinien H_{α} , H_{β} , H_{γ} .

Was zunächst die Abhängigkeit der Brechungsexponenten von der Temperatur betrifft, so erscheinen die Curven, welche man erhält, wenn man die Temperaturen als Abscissen, die Brechungsexponenten als Ordinaten aufträgt, unterhalb 20° stärker gekrümmt als oberhalb; mit wachsender Temperatur nimmt der Brechungsexponent also anfangs langsamer, dann rascher ab und die Curven nähern sich allmählich der geraden Linie. Die Dispersion nimmt mit wachsender Temperatur langsam ab.

Für sämtliche Concentrationen hat der Verf. einzelne Formeln aufgestellt, welche die Beobachtungen bis auf einige Einheiten der fünften Decimale wiedergeben; begnügt man sich jedoch mit einer Genauigkeit von ± 2 Einheiten der vierten Decimale, so lassen sich die gesammten Messungsergebnisse in folgende quadratische Formeln zusammenfassen, welche gleiche, mit t und t^2 verbundene Constanten besitzen und nicht nur für die Chlorkaliumlösungen, sondern auch für Wasser gelten:

		Wasser	K Cl				
			$\mu = 0,5$	$\mu = 1$	$\mu = 2$	$\mu = 3$	
10°	H_{α}	1,333 306 6	1,337 934 3	1,342 588 0	1,351 475 1	1,359 843 7	} — 0,0,7685 t — 0,0,853 t^2
bis	H_{β}	1,338 892 0	1,344 028 0	1,348 843 7	1,358 009 4	1,366 679 4	
40°	H_{γ}	1,342 205 1	1,347 372 3	1,352 271 0	1,361 638 0	1,370 465 1	
40°	H_{α}	1,333 834 6	—	1,343 158 8	1,352 062 0	1,360 410 3	} — 0,0,9868 t — 0,0,631 t^2
bis	H_{β}	1,339 608 3	—	1,349 297 4	1,358 503 1	1,367 153 1	
70°	H_{γ}	1,342 817 4	—	1,352 640 1	1,362 151 1	1,370 939 0	

die Abhängigkeit des Brechungsexponenten von der Concentration μ findet der Verf. folgende Beziehung, welche ebenfalls beobachteten Werthe bis auf ± 2 Einheiten der vierten Decimale ergiebt:

$$\left. \begin{aligned} &= \text{Wasser } H_\alpha + 0,0,96895 \mu - 0,0,25820 \mu^2 \\ &= \text{Wasser } H_\beta + 0,0101266 \mu - 0,0,31855 \mu^2 \\ &= \text{Wasser } H_\gamma + 0,0102895 \mu - 0,0,31761 \mu^2 \end{aligned} \right\} \text{für } \mu = 0 \text{ bis } \mu = 3.$$

Der Verf. berechnet nach den verschiedenen n - und μ -Werten die Molecularrefraction des Chlorkaliums; er findet, dass dieselbe mit der Concentration zunächst etwas zu-, dann wieder abnimmt; von der Temperatur werden diese Werthe wenig beeinflusst. Für den Brechungsexponenten N des festen Chlorkaliums berechnet sich für H_α die Werthe:

$\mu =$	0,5	1	2	3
$N =$	1,4802	1,5175	1,5109	1,5082

Die Beziehungen dieser Werthe zur Concentration beim Lösen sind nicht nachweisbar.

Schliesslich bestimmt der Verf. noch die Atomrefraction und Brechungsexponenten des metallischen Kaliums für H_α aus den Beobachtungen, sowie aus seinen früheren Messungen mit Berücksichtigung, wenn man für die Atomrefraction des Chlors den von Landolt nach der n^2 -Formel gefundenen Werth 5,78 zu Grunde legt. Es ergeben sich hierbei durchweg bei den verschiedenen Concentrationen für die Natriumlinie etwas kleinere Werthe, als für die Kaliumlinie, während man das umgekehrte erwarten sollte. *Gleich.*

CHILESOTTI. Sul potere rifrangente di alcuni idrocarburi a benzolici condensati. Gazz. chim. ital. 30 [1], 1900. [Cim. 290—293, 1900. [Journ. Chem. Soc. 78, Abstr. I, 339—340, 1900†.] Die Messungen beziehen sich auf Dibenzyl, Stilben, Reten, Tolan, Phenanthren, Anthracen, von welchen die drei ersten Substanzen wegen ihrer Isomerie ($C_{14}H_{10}$) besonderes Interesse bieten. Die Brechungsindices wurden für die Wasserstoff-, α , β , γ ermittelt, wobei dem Einflusse des Lösungsmittels (in sechs ersten Benzol, beim letzten Naphtalin) mittels der Lorentz'schen Mischungsformel Rechnung getragen wurde. Bei Berechnung der Molecularrefraction nach der n - oder n^2 -Formel unter Zugrundelegung der Structurformeln, ergeben sich beträchtliche Differenzen zwischen Rechnung und Beobachtung, nur Dibenzyl folgt den Gesetzen von LANDOLT und RIECK. Eine wesentlich bessere Uebereinstimmung für die Benzol-

kerne dagegen erhält man bei Zugrundelegung von kreisförmigen Strukturformeln, die also für die aromatischen Kohlenwasserstoffe den Vorzug zu verdienen scheinen. Gle

C. E. M'CLUNG. Refraction index and alcohol-solvent power of number of clearing and mounting media. *Chem. News* 82, 88, 1900.

Der Verf. giebt die mit dem PULFRICH'schen Refractometer für Natriumlicht ermittelten Brechungsindices einer grossen Anzahl von Substanzen, die für die Mikroskopie von Bedeutung sind, zusammen mit dem Minimalprocentgehalt des Alkohols, in welchem sich diese Substanzen ohne Trübung lösen lassen. Gle

CH. RIVIERE. Indice de réfraction et dispersion du brome. *Ann. Chem. Phys.* 131, 671—672, 1900 †.

Da das Brom nur rothes Licht gut durchlässt, aber bei gelbem stark absorbiert, so bietet die Bestimmung der Dispersion mittels der Prismenmethode grosse Schwierigkeiten dar; der Verf. verwendete deshalb die Interferenzmethode mit FIZEAU'schen Streifen und erhielt damit bei der Temperatur 20° die folgenden Werthe:

$$\begin{array}{cccccccc} \lambda & = & 790,9 & 758,6 (A) & 729 & 701,7 & 776,5 & 653,2 & 589 (D) \\ n & = & 1,6280 & 1,6305 & 1,6330 & 1,6358 & 1,6389 & 1,6422 & 1,6543 \end{array}$$

Die Dispersion in diesem Spectralgebiet ist also sehr beträchtlich und übertrifft sogar diejenige des Schwefelkohlenstoffs. Auch die Abhängigkeit von der Temperatur ist sehr stark, beispielsweise nimmt der Brechungsquotient für die Linie A im Temperaturintervall [10°: 25°] von 1,6394 bis 1,6250 ab. Gle

J. BOGUSKY. Ueber einige Eigenschaften der wässerigen Kaliumnitritlösung. *Journ. d. russ. phys.-chem. Ges.* (5) 31, 543—551, 1900. [*ZS. f. phys. Chem.* 35, 373, 1900 †.]

Der Brechungsquotient der wässerigen Lösung von Kaliumnitrit lässt sich als Function der Concentration darstellen durch folgende Formel:

$$n_D = 1,3336 + 0,0011559 P,$$

wobei n_D den Brechungsquotienten für die D-Linie bei 20° und P den Procentgehalt an Kaliumnitrit bedeutet. Gle

M. RUDOLPHI. Die Molecularrefraction fester Körper in Lösungen mit verschiedenen Lösungsmitteln. *Habilitationsschrift, Darmstadt*. Verl. von O. Maier, Ravensburg, 1900 †.

Die Frage, welchen Einfluss die Art des gewählten Lösungsmittels

Brechungsverhältniss des gelösten Körpers ausübt, entschieden. Der Verf. hat sich daher die Aufgabebrechungsverhältniss bezw. die Molecularrefraction des aus Lösungen desselben in verschiedenen Lösungsmitteln, welche in verschiedenen Lösungsmitteln (Wasser, Toluol) in sehr hohem Grade löslich ist und der auch bei niedriger Temperatur (47°) schmilzt, wurde gewählt. Der Gehalt der Lösungen an fester Substanz zwischen 0,2 und 80 Proc. Zur Bestimmung der Brechungsexponenten, bei den 0° und 44° beobachtet wurden, diente ein nach dem Verf. hergestelltes Hohlcyylinder-Pyknometer, die Messungen wurden mit dem PULFRICH'schen Refractometer an Wellenlängen H_α , D , H_β und theilweise auch H_γ er- Berechnung des specifischen Brechungsvermögens folgen:

$$1; \frac{n^2 - 1}{d}; \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{d} \text{ und } \frac{n^2 - 1}{n^2 + x} \cdot \frac{1}{d},$$

der Mittelwerth 0,88 ergab.

ungen der mit Benutzung der verschiedenen Formeln an ein und derselben Lösung berechneten Brechungsexponenten des Chloralhydrats betrugen 1 bis 3 Proc. Die Brechungsexponenten der wässrigen und alkoholischen Lösungen nach derselben Formel differirten im Maximum um 0,5 Proc., die in Toluollösungen gefundenen Werthe sind dagegen durch- schnittlich 2 Proc. grösser. Aehnliche Resultate ergaben sich auch für die Dispersion $N_\beta - N_\alpha$.

den Lösungen in Alkohol und Wasser gefundenen Molecularrefraction weichen weniger von den aus den Formeln berechneten ab, als die mit dem flüssigen Toluol gefundenen.

ob eine der oben angegebenen Formeln betreffs der Molecularrefraction auf Lösungen vor den anderen den Vorzug verdient, vermag der Verf. zu verneinen. Weiter ist der vielfach beobachtete Einfluss der Löslichkeit des gelösten Körpers nach den vorliegenden Ergebnissen zu zweifeln, denn während Wasser stark, Alkohol nur schwach und Toluol eher associirend wirkt, stehen doch die Resultate für wässrige und alkoholische Lösungen erhaltenen Resultate ein-

ander sehr nahe und weichen beide von den mit Toluollösungen gefundenen stark ab. Schliesslich ergaben auch die Toluollösungen die grössten Abweichungen der Molecularrefractionen für das feste Chloralhydrat, während sich optisch das Toluöl vom Chloralhydrat am wenigsten unterscheidet. Es ist also, wie schon BRÜHL bemerkt hat, nicht ausnahmslos dasjenige Medium am geeignetsten zur Ermittlung der wahren Molecularrefraction und -dispersion, welches dem gelösten Körper optisch am nächsten steht. *Gleich.*

G. J. W. BREMER. Indices de réfraction de solutions de chlorure de calcium. Arch. Néerl. (2) 5, 202—213, 1900 †.

Für reines Wasser, sowie für verschiedene Lösungen, deren Concentration zwischen 19,6 und 7,0 g Chlorcalcium auf 100 g der Lösung variierte, bestimmte der Verf. die Brechungsexponenten für die Natriumlinien und die Wasserstofflinien α , β , γ und berechnete hieraus das Brechungsvermögen nach der LORENTZ'schen Formel:

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{d} = \text{Const.}$$

Er findet dasselbe für gleiche Wellenlängen unabhängig von der Concentration und nur wenig verschieden von dem des reinen Wassers (thatsächlich ist jedoch ein deutlicher Gang vorhanden und die Differenzen betragen bis zu 3 Proc. D. Ref.). Sodann wird das WALTER'sche Gesetz, nach welchem der Brechungsindex der Lösung proportional der Concentration wachsen soll, geprüft; bezeichnen also n und n_0 die Brechungsindices der Lösung und des reinen Wassers, p das Gewicht des Anhydrits in 100 g Lösung, so soll gelten:

$$\frac{n - n_0}{p} = \text{Const.}$$

Der Verf. findet auch dies Gesetz bestätigt — freilich muss man dabei Differenzen von mehr als 10 Proc. mit in den Kauf nehmen.

Gleich.

J. J. THOMSON. On a view of the constitution of a luminous gas suggested by LORENTZ's theory of dispersion. Arch. Néerl. (2) 5, 642—643, 1900 †.

Aus der LORENTZ'schen Formel für den Zusammenhang zwischen dem Brechungsquotienten eines Gases, der Ladung und Masse eines Ions, der Schwingungszahl etc. lässt sich unter der Annahme sehr grosser Wellen auch der Werth für die spezifische Induction K des betreffenden Gases bestimmen. Der hieraus folgende

Werth ist aber stets sehr viel grösser, als der wirklich beobachtete, und der Verf. schliesst daraus, dass nicht jedes einzelne Molecül eines leuchtenden Gases an der Hervorbringung aller Spectrallinien desselben theilhaftig ist, sondern etwa eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Molecülsystemen, von welchen vielleicht jedes eine besondere Linie hervorbringt. Diese Annahme würde auch leicht die ausserordentlichen Aenderungen erklären lassen, welche sich bei veränderten Verhältnissen in der Helligkeit der einzelnen Linien zeigen.

Gleich.

W. RAMSAY. Notes on the refractivities of the inactive gases. Arch. Néerl. (2) 5, 356—359, 1900.

Nach der von Lord RAYLEIGH (Proc. Roy. Soc. 59, 203) angegebenen Interferenzmethode bestimmte der Verf. die Brechungsexponenten der inactiven, atmosphärischen Gase; es ergaben sich hierfür die folgenden Werthe:

Helium	Neon	Argon	Krypton	Xenon
0,1238	0,2345	0,968	1,449	2,364

Durch Division dieser Zahlen mit den betreffenden Atomgewichten erhält man Werthe, welche der Verzögerung des Lichtes durch gleiche Substanzmengen entsprechen; diese stimmen für Neon, Krypton, Xenon nahe überein, während die beiden anderen Werthe beträchtlich grösser sind.

Gleich.

L i t t e r a t u r.

R. STOLZENBURG. Wie behandelt man auf der Oberstufe höherer Schulen die Brechung einfarbigen Lichtes durch das Prisma? 11 S. Kiel 1899.

G. QUESNEVILLE. Recherches sur les réseaux. Paris 1900.

H. DIRCKS. Mathematische Untersuchungen über Trajectorien von Lichtstrahlen durch Medien von variabler optischer Dichte. Diss. Bostock 1900. 47 S.

W. H. ROEVER. Brilliant points and loci of brilliant points. Acad. St. Louis, December 3, 1900. [Science (N. S.) 13, 27—28, 1901.]

J. JUNG. Das Sehen mittels enger Oeffnungen. ZS. f. Unterr. 13, 323—326, 1900. *Scheel.*

G. QUESNEVILLE. Nouvelle dioptrique des rayons visuels. Mon. scient., Sept. 1900, 573—593 †.

A. GLEICHEN. Grundzüge einer Dioptrik der Atmosphäre. Verh. D. physik. Ges. 2, 24—26, 1900 †.

Der mathematische Charakter der Abhandlung gestattet nicht eine auszugsweise Wiedergabe.

Fortschr. d. Phys. LVI. 2. Abth.

- JOH. KÖNIGSBERGER. Ueber die färbende Substanz im Rauchquarz. *Min. Mitth.* 19, 144, 1899. [*Naturw. Bundsch.* 15, 114, 1900 †.]
- C. VIOLA. Die Methoden der Totalreflexion bei mehreren ineinander gelegten Schichten. *ZS. f. Kryst.* 33, 30—55, 1900 †.
Die Arbeit hat im Wesentlichen mineralogisches Interesse. *Gl.*
- E. HAGEN und H. RUBENS. Das Reflexionsvermögen von Metallen und belegten Glasspiegeln. *Ann. d. Phys.* (4) 1, 352—375, 1900. *Ber.* 55 [2], 11, 1899.
- A. KERBER. Einfache Formeln für die Abweichung windschiefer Strahlen. *Der Mechaniker* 8, 241—244, 1900 †.
- J. THORINGTON. Refraction and how to refract, incl. section optics, retinoscopy, fitting of spectrales and eye glasses. Philadelphia, 1900.
- G. VASSURA. Rifrazione della luce nei prismi. *Rev. scient. ind.* 1900. *Sch.*
- B. WANACH. Ueber L. v. SEIDEL's Formeln zur Durchrechnung von Strahlen durch ein centrirtes Linsensystem nebst Anwendung auf die photographischen Objective. *ZS. f. Instrk.* 20, 161—1900 †.
Der rein mathematische Charakter des Aufsatzes gestattet keine zugeweihe Wiedergabe.
- H. HARTING. Einige Bemerkungen zu dem Aufsatz des H. B. WANACH: „Ueber L. v. SEIDEL's Formeln zur Durchrechnung von Strahlen etc.“ *ZS. f. Instrk.* 20, 234—237, 1900 †.
- A. GLEICHEN. Der Astigmatismus unendlich dünner Strahlensysteme in elementarer Darstellung. *Der Mechaniker* 8, 123—125, 1900 †.
Der Aufsatz hat nur didaktisches Interesse.
- E. RIEGLER. The refraction of mineral waters. *Chem. News* 82, 1900 †.
- S. P. THOMPSON. Experiments illustrating the aberration caused by „Coma“. *Phys. Soc.*, May 25. [*Nature* 62, 118, 1900 †.]
- K. STREHL. Theorie der allgemeinen mikroskopischen Abbildung. *Diss.* Erlangen 1900. [*Phys. ZS.* 1, 357—358, 1900 †.]
- H. HARTING. Zur Berechnung dreitheiliger Fernrohr- und Mikroskop-objective. *ZS. f. Instrk.* 20, 230—234, 1900 †.
- G. GUÉROULT. Les verres d'optique. *La Nature* 29, 154—155, 1900. *Gl.*

12. Objective Farben, Spectrum, Absorption.

- H. KAYSER. Handbuch der Spectroskopie. 1, XXIV u. 781 S. Leipzig, Hirzel, 1900.

Band dieses auf fünf Bände berechneten Werkes
 schichte der Spectroskopie und die Beschreibung und
 parate und der angewandten Verfahren. Nachdem
 el die Geschichte der Spectroskopie, mit NEWTON's
 d, gegeben ist, werden im zweiten die leuchtenden
 emisch erzeugten Flammen, im galvanischen Licht-
 lektrischen Entladungen, nebst den nach Annahme der
 orscher dabei herrschenden Vorgängen besprochen, im
 orie der Prismen und der durch Prismen erzeugten
 e Construction der Prismen behandelt, im vierten die
 r, die ebenen, die concaven und die Stufengitter, im
 ctroskopischen Apparate, ihre Theorie, die Benutzung
 ranssen, die photographischen Methoden und Apparate,
 der Fluorescenz und Phosphorescenz, sowie die
 der Strahlen, im sechsten endlich werden die spectro-
 sungen, die absoluten und relativen, im sichtbaren
 Ultraviolett und Ultraroth kritisch besprochen. Die
 it möglichster Vollständigkeit bis Anfang 1899 und
 die der Jahre 1899 und 1900 berücksichtigt. Ein
 onen- und ein Sachregister erleichtern die Benutzung
 achschlagebuch bestimmten Handbuches in bester
 Ly.

Zur Theorie der Lichtemission. S.-A. Sitzungsber. Ver.
 , 10 S., 1900.

l theoretischer Betrachtungen gelangt der Verf. zu
 issen: Der KIRCHHOFF-CLAUSIUS'sche Satz über die
 ollkommen schwarzen Körpers ist immer dann streng
 der Brechungsexponent dieses Körpers derselbe ist
 grenzenden Mediums; der Begriff des vollkommen
 ers ist demnach ein relativer. Aus dem KIRCHHOFF's-
 lgt nur dann, dass die Emissionslinie eines Gases
 ionslinie genau zusammenfällt, wenn die KIRCHHOFF's-
 eine Constante ist, sonst ist das Maximum der Emis-
 s immer nach der Seite hin verschoben, nach welcher
 e des schwarzen Körpers ansteigt. Aus der Stärke
 er einzelnen Linien kann die Temperatur des emit-
 berechnet werden. Das Strahlungsgesetz für den
 en Körper lässt sich auf nicht schwarze Körper mit
 e von constanter Temperatur durch Einführung
 n Constanten an Stelle der betreffenden allgemeinen

übertragen; bei blanker Oberfläche ist das Gesetz auf nicht schwarze Körper überhaupt nicht anwendbar. Die Behauptung, dass ein Körper, welcher das Absorptionsvermögen Eins besitzt, die Strahlung eines schwarzen Körpers zeigen müsse, ist nur dann richtig, wenn der Körper keinen Temperaturgradienten von der Oberfläche nach dem Inneren hat, wenn also sein Wärmeleitungsvermögen nicht besonders hoch ist; hiernach kann aus dem Energiespectrum der Sonne nicht auf ihre Temperatur geschlossen werden. *Ly.*

A. GLEICHEN. Erweiterung der LAPLACE'schen Extinctionstheorie des Sternenlichtes. Verh. Deutsch. phys. Ges. 2, 222—234, 1900.

Durch Betrachtung eines Strahlenkörpers, der durch die Oeffnung des Fernrohres oder des Photometers begrenzt wird, ergiebt sich, dass man, um den durch die Brechung hervorgerufenen Deformationen dieses Strahlenkörpers Rechnung zu tragen, die nach der LAPLACE'schen Theorie gefundenen Helligkeiten mit dem Quotienten des Querschnittes des Strahlenkörpers im luftleeren Raume durch die Oeffnung des Fernrohres zu multipliciren hat. Die Herleitung dieses Quotienten unter der Annahme, dass die den Strahlenkörper bildenden Strahlen kleine Winkel mit einander bilden, zeigt, dass derselbe nur von der Zenitdistanz, von der Grösse der Refraction in dieser Zenitdistanz, von den Aenderungen dieser beiden Grössen und vom Brechungsexponenten der Luft an der Erdoberfläche abhängig ist. Die Einführung dieser Correction ändert die nach der uncorrectirten LAPLACE'schen Formel berechnete Helligkeit eines am Horizont beobachteten Sternes um etwa 17 Proc., mit abnehmender Zenitdistanz wird der Correctionsfactor schnell kleiner, ist bei etwa 59° Eins und liegt nahe am Zenit sehr wenig unter der Einheit. *Ly.*

W. H. JULIUS. Erscheinungen auf der Sonne, betrachtet in Beziehung zur anomalen Dispersion des Lichtes. Verh. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam, 510—523, 1899/1900. [Beibl. 24, 1289, 1900 †.

Bei dem von BECQUEREL angegebenen Versuch über die anomale Dispersion des Natriumdampfes mit gekreuzten Prismen zeigen sich seitliche Abweichungen vom normalen Spectrum, wenn die Absorptionslinien genügend schmal sind, in Gestalt sehr langer, schmaler Spitzen. Diese Thatsache wird zur Erklärung einiger Erscheinungen am Spectrum der Chromosphäre und der Sonnenflecke benutzt, die sonst durch das DOPPLER'sche Princip erklärt wurden.

Ly.

- T. SEE and G. H. PETERS. On the use of color screens for improving the definition of refracting telescopes. *Astr. Nachr.* 152, 177—180, 1900.

Die Beobachtung, dass der Limbus des Neptun, als die Luft durch Höhenrauch verunreinigt war, schärfer erschien als sonst, veranlasste die Verff., die Wirkung der Refractoren dadurch zu verbessern, dass sie hinter dem Ocular desselben eine Zelle anbrachten, welche mit absorbirenden Flüssigkeiten gefüllt wird. Der hierdurch hervorgerufene Lichtverlust fällt bei hellen Objecten, Planetenbeobachtungen, nicht ins Gewicht. Als absorbirende Substanzen haben sich am besten bewährt Lösungen von Kaliumbichromat in Wasser, von Pikrinsäure und Pikrinsäure mit Kupferchlorid in Alkohol. Die Absorptionszelle ist unmittelbar hinter dem Ocular an dem Fernrohr befestigt. Durch diese Einrichtung gewinnt der Refractor hinsichtlich der Achromasie die Vorzüge des Reflectors, wird die atmosphärische Dispersion abgeschwächt, wird durch Ausschaltung der mehr brechbaren, durch Unregelmässigkeiten in der Atmosphäre stärker als Licht von grösserer Wellenlänge beeinflussten Strahlen ein constanteres Bild erzeugt, werden durch Abblendung der äussersten Theile die einzelnen Diffractionsringe enger, so dass durch die dunkeln Zwischenräume zwischen ihnen leichter etwaige Begleiter der beobachteten Sterne gefunden werden, und wird die Irradiation merklich abgeschwächt.

Ly.

-
- D. MURPHY. A method of determining the luminosity curve of the solar spectrum. *The Astrophys. Journ.* 11, 220—225, 1900.

Mittels eines LUMMER-BRODHUN'schen Spectrophotometers wurden die Intensitäten je zweier benachbarten schmalen Streifen des Spectrums — der Raum zwischen den Wellenlängen 6880 und 4500 war in 63 Theile getheilt — mit einander durch Einstellung des einen Collimatorspalts auf gleiche Helligkeit verglichen. Da immer nur zwei benachbarte Streifen verglichen wurden, verursachte die geringe Verschiedenheit der Farbe keine Schwierigkeit. Die Resultate sind, bezogen auf das Spaltbreitenverhältniss der beiden ersten Streifen — von grösster Wellenlänge — als Einheit, in Tabellen zusammengestellt, einmal für das benutzte Prisma und dann auf Wellenlängen umgerechnet, und in je einer Curve dargestellt. Als Vergleichsquelle erwies sich das diffuse Licht des klaren Himmels am vortheilhaftesten; die geringe, von der Aende-

zung des Sonnenstandes während der Versuche herrührende Aenderung der Helligkeit des Himmels erwies sich als unbedeutend.

G. D. LIVEING and DEWAR. Spectroscopic investigation of g in atmospheric air. Roy. Soc., 13. Dec. 1900. Nature 63, 189—1900.

— — — — On the spectrum of the more volatile gases of at spheric air, which are not condensed at the temperature of li hydrogen. Chem. News 83, 1—2, 13, 1900. Sill. Journ. (4) 11, 154—1901. Proc. Roy. Soc. 67, 467—474, 1901. Ann. chim. phys. (7) 22, —493, 1901. [Proc. Cambr. Phil. Soc. 11 [2], 107—108, 1901.

Aus einer grösseren Menge atmosphärischer Luft, die in ei unter 200° C. abgekühlten Gefäss verflüssigt war, liess man e Theil in ein in flüssigen Wasserstoff tauchendes Gefäss überflie wo dieselbe in den festen Zustand überging; der Gasdruck in die Gefässe betrug 10 bis 15 mm Quecksilber. Von hier wurde Gas in vorher luftleer gemachte Röhren eingelassen, in denen spectroscopisch untersucht wurde. Wenn dasselbe in die U suchungsröhre durch eine in flüssigen Wasserstoff tauchende U-R geleitet war, zeigte es, nachdem die bei den ersten Funken tretenden Quecksilberlinien verschwunden waren, die hellen Li des Wasserstoffs, des Heliums und des Neons, sowie eine gr Anzahl weniger heller Linien unbekannten Ursprungs. Die Li sind mit Bemerkungen über ihre Intensität, und, so weit sie kannten Spectren angehören, über ihre Zugehörigkeit zu H, He Ne und über den Ort ihrer Sichtbarkeit in der Röhre mit i Wellenlängen mitgetheilt. Im capillaren Theile werden die schwäch Linien durch stärkere unterdrückt, sie treten aber an den P insbesondere am negativen, deutlicher hervor. Das Vorhanden der reichlichen Menge Wasserstoff erklären die Verff. mit ei dauernden Zuströmen desselben aus dem interplanetaren Ra Die Vergleichung der Linien unbekannten Ursprungs mit sol in den Spectren von Nebelflecken und in der Sonnencorona hat theilweise eine übrigens nicht ganz genaue Uebereinstimmung erge dagegen scheinen einige der neuen Linien am negativen Pole untersuchten Röhren mit solchen des Nordlichts zusammenzufa keine Linie der hier beobachteten Spectra fällt mit der gr Linie des Nordlichts zusammen, wohl aber liegt eine am negat Pole auftretende von der Wellenlänge 3587 an dem Orte e hellen Nordlichtlinie. Die Verff. schliessen, dass die das Nord

verursachenden elektrischen Entladungen ihrer Natur nach denen ähnlich sind, welche das Glühen am negativen Pole einer Vacuumröhre verursachen.

Lp.

N. LOCKYER. Preliminary table of wave-lengths of enhanced lines. Proc. Roy. Soc. London 65, 452—461, 1900.

In Verfolg früherer Untersuchungen werden theils mittels eines ROWLAND'schen Gitters, theils mittels eines STEINHEIL'schen Prismenspectroskops die Spectren von Aluminium, Wismuth, Chrom, Kupfer, Eisen, Magnesium, Titan und Vanadium einmal als Funkenspectrum unter Einschaltung einer grossen Rolle und verschiedener Condensatoren im Nebenkreise, dann als Bogenspectrum untersucht; die im ersteren vorkommenden Linien, welche im letzteren gar nicht oder nur mit geringerer Intensität auftreten, werden als verstärkte Linien — enhanced lines — bezeichnet. Die so nach Ausschaltung der Luftlinien ermittelten verstärkten Linien sind in Tabellen mitgetheilt.

Ly.

N. LOCKYER. Comparison of stellar spectra with spectra obtained from lights emitted by laboratory sources. Nature 62, 23, 1900.

Aus neben einander aufgenommenen Photogrammen von Spectren einerseits von Sternen, andererseits von künstlichen Lichtquellen, des elektrischen Lichtbogens oder Funkens, lassen sich Schlüsse über den Zustand der Gestirne und über die Constitution der Körper ziehen; die Stärke der Linien hängt von der Dichte und von der Menge der glühenden Substanz ab; der Charakter des Spectrums ist von der Temperatur abhängig; die grosse Zahl von Linien in den Spectren mancher Metalle führt zu der Anschauung, dass die als Elemente betrachteten Stoffe aus noch einfacheren zusammengesetzt sind; im Wasserstoffspectrum sind wenigstens 27 Serien zu unterscheiden; daraus würde sich als Atomgewicht — auf Wasserstoff bezogen — der kleinen Massen, welche je eine Serie liefern, eine Zahl ergeben, welche in der Grössenordnung mit der von J. J. THOMSON in seinem Werke über die Ionen für die von ihm angenommenen kleinen Körper berechneten übereinstimmt.

Ly.

J. TROWBRIDGE. The spectra of hydrogen and the spectrum of aqueous vapour. Phil. Mag. (5) 50, 338—347, 1900. Sill. Journ. (4) 10, 222—230, 1900.

In Röhren von der Art der für die Röntgenstrahlen benutzten wurde durch Wasserstoff, auf dessen Trocknung besondere Sorgfalt

verwendet war, der Strom einer Batterie von 20 000 Accumulatoren nach dem PLANTÉ'schen System entweder direct oder nach Einschaltung eines aus 300 belegten Glasplatten bestehenden Condensators geschickt; im ersten Falle zeigte sich das sogenannte weisse, im letzteren das Vierlinienspectrum. Aus der Gestaltung dieses Spectrums unter verschiedenen Umständen, insbesondere aus der Thatsache, dass das letztere Spectrum auch dann erscheint, wenn die Röhre anstatt mit trockenem Wasserstoff mit trockener, verdünnter Luft oder mit trockenem Stickstoff beschickt wird, schliesst der Verf., dass man es bei diesem Spectrum überhaupt nicht mit einem Spectrum des Wasserstoffs, sondern mit einem solchen des Wasserdampfes zu thun hat, indem durch den Condensatorstrom Wasserdampf aus der Glaswandung befreit wird; dass trockener Wasserstoff in einem Glasgefäss überhaupt nicht existiren kann, wenn durch dasselbe ein Condensatorfunke geschickt wird, dass der Charakter der Spectrallinien des Wasserstoffs bezüglich der Breite und Intensität der Linien nicht sowohl von Druck und Temperatur, sondern von elektrischen Dissociationen herrührt und dass demnach die Schlüsse, die man aus den Spectralerscheinungen in Glasgefässen, bezüglich des Druckes und der Temperatur auf Sternen zieht, in deren Spectren gleichartige Erscheinungen beobachtet werden, nicht stichhaltig sind.

Ly.

W. ADAMS. The curvature of the spectral lines in the spectroheliograph. The Astrophys. Journ. 11, 309—311, 1900.

Wegen der grossen Länge des Spaltes in dem Spectroheliographen des Yerkes-Observatoriums ist die Krümmung der Spectrallinien sehr bedeutend, und es war zu erwarten, dass die Annäherungsformel von DITSCHNEIDER nicht überall ausreicht. Der Verf. hat nun einerseits die Abweichung von der Geraden der Linie $\lambda = 3944$ des Aluminiumspectrums in verschiedenen Höhen experimentell bestimmt, indem er feine Drähte quer zum ersten Spalt ausspannte, andererseits eine strengere Formel abgeleitet. Die Beobachtungen stimmen mit der neuen Formel sehr gut überein; die durch die DITSCHNEIDER'sche Formel dargestellte Curve schneidet die durch die neue Formel dargestellte zweimal; bis zum zweiten Schnittpunkte stellt auch die erstere Formel die Beobachtungen gut dar; von da ab werden die Differenzen immer grösser und liegen sämtlich nach einer Seite.

Ly.

- C. CHISTONI. Le formule di BOUGUER per il calcolo degli spessori atmosferici e della trasparenza dell' atmosfera. Soc. Nat. e Mat. di Modena (3) 16, 165—187. [Cim. (4) 12, 35—36, 1900 †.

Durch Einführung einiger dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechenden Definitionen wird das Gesetz von BOUGUER über die Absorption der Atmosphäre präcisirt und gezeigt, dass die Auffassungen BOUGUER's vollkommen mit den Untersuchungen späterer Forscher übereinstimmen. *Ly.*

- W. HARTLEY. Action of heat on the absorption spectra and chemical constitution of saline solutions. Trans. Royal Dublin Soc. (2) 7, 253—312, 1900. [Nature 63, 318, 1900. Journ. Chem. Soc. 80, Abstr. II, 53, 1900 †.

Aus Messungen an einer Reihe von Salzen der Metalle Nickel, Kupfer, Kobalt, Chrom, Uran und Didymium, sowie an Natriumpermanganat wird geschlossen: Die Absorptionsspectren verschiedener Salze desselben Metalles sind weder im festen noch im gelösten Zustande gleich, auch wenn dieselben deutlich das Metall charakterisiren. Wenn ein gut ausgebildeter wasserhaltiger Krystall in einem anderen Lösungsmittel als Wasser gelöst wird, bleibt das Molecül, sofern das Lösungsmittel nicht dehydratisirend wirkt, intact. Bei wasserfreien Salzen oder bei solchen, deren Hydrate keine ausgebildeten Krystalle bilden, verursacht eine Temperaturerhöhung bis zu 100° keine andere Aenderung des Absorptionsspectrums als eine Zunahme der Intensität und eine kleine Verbreiterung des Absorptionsbandes, wie dies auch sonst bei Temperaturerhöhungen ohne chemische Aenderung gewöhnlich ist. In der Regel lösen sich Metallsalze, in deren Molecül das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil bildet, bei gewöhnlicher Temperatur ohne Dissociation. Dagegen werden wasserhaltige Krystalle, welche bei 20° in möglichst wenig Wasser gelöst sind, durch Temperaturerhöhung mehr oder weniger, bis zur vollständigen Dehydrirung, dissociirt. Gesättigte Lösungen hygroskopischer Salze bilden in wässriger Lösung mehr complexe Hydrate. Wenn die Farbe oder das Absorptionsspectrum eines farbigen Salzes in gesättigter Lösung eine merkliche Aenderung erleidet, ist die Lösung stets von einer beträchtlichen Wärmeentwicklung begleitet. *Ly.*

- J. KOENIGSBERGER. Ueber die Absorption des Lichtes in festen Körpern. Habilitationsschrift, Freiburg i. B. 48 S. Leipzig, Teubner, 1900. Ann. d. Phys. (4) 4, 796—810, 1901.

In der erstgenannten Arbeit, von welcher die andere einen wesentlichen Theil in wenig veränderter Form wiedergiebt, werden zunächst drei photometrische Verfahren, die bei der Untersuchung benutzt wurden, beschrieben. In dem einen Falle wurde ein durch einen Nicol polarisirter Strahl durch ein zwei Oeffnungen enthaltenes Diaphragma und dann durch ein Kalkspathspaltungsstück von 30 cm Länge so geleitet, dass das ausserordentliche Bild der einen Oeffnung mit dem ordentlichen der anderen zusammenstiess; es bedurfte nur einer kleinen Drehung des Diaphragmas, um die für eine Farbe erreichte Justirung auch für eine andere zu erhalten. Wird nun die eine Oeffnung im Diaphragma mit der auf ihre Durchlässigkeit zu untersuchenden Substanz bedeckt, so kann man diese aus der Drehung eines hinter dem Kalkspath befindlichen zweiten Nicols berechnen, die nothwendig ist, um die gleiche Helligkeit wieder zu erzielen. Im zweiten Falle wurden die Bilder der beiden Oeffnungen theilweise zur Deckung gebracht und die Gleichheit der senkrecht zu einander polarisirten Strahlen dadurch constatirt, dass eine eingeschobene SAVART'sche Platte keine Interferenzerscheinungen zeigte. Bei dem dritten Verfahren wurde eine Vereinfachung der Messung dadurch erzielt, dass ein Rauchglaskoil, der allerdings nach dem zweiten Verfahren geaicht sein musste, an Stelle der SAVART'schen Platte eingeführt wurde. Diese photometrischen Anordnungen haben im Wesentlichen den Zweck, das Arbeiten mit ganz kleinen Krystallstücken zu ermöglichen. Der Spectralapparat, der ein ROWLAND'sches Plangitter enthielt, war auch dem besonderen Zwecke angepasst; als Lichtquelle diente meist ein Acetylenbrenner, im äussersten Roth und Violett durch eine Cylinderlinse concentrirtes Sonnenlicht. Nach diesem Verfahren wird der Gang der Absorption untersucht für Fluorit, Rutil, Klinochlor, Biotitglimmer, Olivin, Aktinolith; weiter die Abhängigkeit der Absorption von der Temperatur zwischen 10° und 360° für mehrere Flintglassorten, für Silberoxydglas, Kaliumbichromat, blaues Glas, grünes Glas, Klinochlor, Kobaltglas, Strahlstein, Fuchsin und Metallschichten. Die Versuche zeigen: In festen, selectiv absorbirenden Körpern bewirkt steigende Temperatur eine Verschiebung der Absorptionscurven nach grösseren Wellenlängen hin und in einzelnen Fällen eine geringe Ausdehnung des Absorptionsgebietes; die Grösse der maximalen Absorption ändert sich anscheinend nicht. Bei metallisch absorbirenden Substanzen bleibt die Absorption im untersuchten Temperaturintervall ungeändert. Weiter werden die aus der durchgeführten Untersuchung sich ergebenden Consequenzen

eren Anwendungen des KIRCHHOFF'schen Gesetzes
hliesslich die Differentialgleichung der Lichtbewegung
erweitert, dass einerseits die Dielektritätsconstante
sich mit der Intensität abhängig ist oder dass durch die
Volumänderung verursacht wird, andererseits, dass
die Dielektritätsconstante von der Feldstärke abhängig ist. Die
Frage, dass diese Erweiterung der Differentialgleichung
nicht experimentell geprüft werden kann. *Ly.*

Y, F. R. JAPP und J. DOBBIE. Absorptionsspectra
und die Constitution organischer Substanzen. Rep. Brit.
Assoc. 1899, 316—388. [Beibl. 24, 484, 1900.

aus Arbeiten über den Gegenstand, über welche ein-
gesetzt ist. *Ly.*

Ueber die Wirkung sehr niedriger Temperaturen
auf die von Brom- und Jodverbindungen. Amer. Chem. Journ.
1900. [Chem. Centr. 1900, 2, 154. Chem. News 82, 90—91,

früher von dem Verf. ausgesprochene Ansicht, dass
einige gewisse Brom- und Jodverbindungen davon her-
rühren, dass diese Substanzen selbst im festen Zustande etwas dis-
sociirt ist, so müssen dieselben, wie sie durch Erhöhung
der Temperatur dunkler werden, bei sehr niedrigen Temperaturen
Versuche haben diese Consequenz bestätigt; so werden
Bromid, Jodoform bei -190° vollkommen oder fast
weiss, von den beiden Modificationen des Quecksilber-
— -190° die rothe orange gelb, die gelbe weiss. *Ly.*

Untersuchung der Strahlung in einem magnetischen
Feld des Interferometers. Phys. ZS. 1, 270—272, 1900.

Vergleichung der Bedingungen für die Ermittlung
des magnetischen Feldes auf das Spectrum einer-
seits der Spectrophotographie, andererseits mittels des Inter-
ferometers Messungen für die Verschiebungen der Linie D_1
der gelben, der grünen und der violetten Linie des
Natriums, der rothen, der grünen und der blauen Linie des
Zinks in magnetischen Feldern
von 10000 Einheiten mitgetheilt. Es zeigt sich, dass die
Verschiebungen der Liniencomponenten und ihre Structur von dem

Verhältnisse der Ionenladung zur Ionenmasse abhängt, und wenn man mit J. J. THOMSON die Ionenladung als constant annimmt, dass die Structur der Linie um so einfacher ist, je grösser die Masse ist, woraus dann weiter gefolgert wird, dass die verschiedenen Spectrallinien einer Substanz von verschiedenartigen Ionen herrühren. *Ly.*

W. HUFF. The Spectra of mercury. The *Astrophys. Journ.* 12, 103—119, 1900. [*Johns Hopkins Univ. Circ.* 19, 62, 1900.]

Eine eingehende Untersuchung zur Vergleichung der verschiedenen Spectra des Quecksilbers unter verschiedenen Versuchsbedingungen. Das Bogenspectrum wurde dadurch erzielt, dass der eine Kohlenstab durch einen Kautschukschlauch mit einem Quecksilberbehälter verbunden war; das erhaltene Spectrum stimmte im Wesentlichen mit dem von KAYSER und RUNGE angegebenen überein, zeigte aber im Ultraviolett noch einige weitere Linien. Das Funkenspectrum in der Luft, zwischen einer Kohlenelektrode und Quecksilber, gleicht ohne Einschaltung eines Condensators dem Bogenspectrum, bei Verstärkung der Capacität in der secundären Rolle zeigt es die charakteristischen Eigenschaften eines Funkenspectrums, nähert sich aber wieder dem Bogenspectrum, wenn eine Selbstinduction eingeführt wird. War das Quecksilber in eine Röhre eingeschlossen, so wurde, wenn die Röhre gross war, an beiden Elektroden ein Bandenspectrum erhalten; die Banden verschwanden aber, wenn die Röhre erhitzt wurde, die kurzwelligen Bänder waren die beständigsten. Durch Einführung einer Capacität wurden die Bänder in Linien aufgelöst, wenn die Röhre erhitzt wurde, sonst nur an den capillaren Theilen und nahe der Kathode. Die Einführung einer Selbstinduction liess die Bogenlinien auf Kosten der anderen mehr hervortreten; durch Aenderung der Capacität konnte man continuirlich vom Banden- zum Linienspectrum übergehen. Bei sehr niedrigen Drucken traten Linien des Luftspectrums auf; dieselben erschienen aber nicht in Röhren, die bei höherem Drucke abgeschmolzen waren oder, wenn sie bei niedrigem Drucke abgeschmolzen waren, in erhitztem Zustande untersucht wurden. *Ly.*

D. B. BRACE. On a new system for spectral photometric work. *Astrophys. Journ.* 11, 6—24, 1900.

Um die Fehlerquellen zu vermeiden, welche bei den verschiedenen Spectrophotometern entweder von dem unvollkommenen Verschwinden der Grenzlinie zwischen den zu vergleichenden leuchten-

den Flächen oder von der zu geringen Lichtintensität, oder endlich von der Schwierigkeit herrühren, die Intensitätsänderungen leicht genau zu bestimmen und die Lichtquellen constant zu erhalten, benutzt der Verf. das von LUMMER und BRODHUN eingeführte photometrische Princip in dem Dispersionsprisma selbst. Ein genau gleichseitiges dreiseitiges Prisma ist in zwei congruente rechtwinklige zerschnitten und die eine Schnittfläche in der Mitte mit einem scharfkantigen Silberstreifen, dessen Höhe etwa ein Drittel der Höhe des Prismas einnimmt, belegt. Die beiden Prismen sind mit ihrer Schnittfläche gegen einander gelegt und der kleine Zwischenraum für Glas mit schwacher Dispersion mit Canadabalsam, für solches mit grossem Brechungsindex mit α -Monobromonaphthalin ausgefüllt; um das Verdampfen zu verhindern, ist der Schlitz mit Gelatine überzogen. Gegen jedes Halbprisma ist etwa ein Viertel der Seitenlänge von der brechenden Kante entfernt ein Collimatorrohr gerichtet, gegen die eine Seitenfläche des den Silberstreifen tragenden Halbprismas das Beobachtungsfernrohr, welches entweder mit Ocular oder Beobachtungsspalt versehen ist. Von den Collimatoren muss der eine einen zweiseitigen Spalt besitzen, für den zweiten genügt ein einseitiger. Das Prisma wird für die Natriumlinie auf das Minimum der Ablenkung eingestellt und bleibt dann für alle Messungen in dieser Stellung fest. Das Beobachtungsfernrohr hat seine Drehaxe in der einen brechenden Kante. Die Intensitätsmessungen werden durch Spaltveränderungen bewirkt, die aber ihrerseits auf andere Weise, am besten mit einem rotirenden Sector, empirisch kalibriert sein müssen. Angeführte Messungen zeigen die grosse Genauigkeit des neuen Verfahrens und die weiten Grenzen, innerhalb deren es anwendbar ist. Weiter zeigen die Versuche, dass die Constanz der Lichtquelle am besten bei Benutzung der elektrischen Glühlampe gesichert ist. Helligkeitscurven für verschiedene Augen bei verschiedenen Intensitäten sind nach den mitgetheilten Verfahren bestimmt.

Ly.

E. V. CAPPS. Calibration of the slit in spectral photometric measurements. *Astrophys. Journ.* 11, 25—35, 1900. *Phys. ZS.* 1, 558—560, 1900.

Unter Benutzung des von BRACE (vergl. obiges Ref.) construirten Spectrophotometers wird der Einfluss der Spaltbreite auf die Intensität bei den verschiedenen Farben durch Vergleichung mit der eingeschlitzten rotirenden Scheibe untersucht. Die Messungen zeigen, entsprechend der Form der Helligkeitscurve, dass die Inten-

sität nur für zwei Stellen des Spectrums, etwa bei den Wellenlängen 620 und 590μ , der Spaltbreite proportional ist, dass die Abweichung am grössten im Roth und Blau, am kleinsten im Gelb ist, und dass die letztere Abweichung dem Sinne nach der ersteren entgegengesetzt ist, dass sie mit zunehmender Spaltbreite wächst und mit zunehmendem Brechungsindex abnimmt, dass dieselbe endlich für verschiedene Intensitäten die nämliche ist. Das Verfahren ist, wenn die Spaltbreiten einmal kalibriert sind, auch für subtile Messungen brauchbar.

Ly.

Lord BLYTHWOOD and E. MARCHANT. The echelon spectroscopy; with application to investigate the behaviour of the chief lines in the mercury spectrum under the influence of a magnetic field. Phil. Mag. (5) 49, 384—403, 1900.

Beschreibung eines nach MICHELSON construirten, aus stufenförmig an einander gelegten, gleich starken Glasplatten gebildeten Spectroskops, Bericht über die mit diesem Apparate erfolgte Zerlegung einiger Linien eines in magnetischen Feldern von verschiedener Stärke erzeugten Quecksilberspectrums (ZEEMAN'scher Effect) und Discussion der Resultate.

Ly.

E. MARCHANT. The echelon spectroscopy; with application to investigate the behaviour of the chief lines in the mercury spectrum under the influence of a magnetic field. Phil. Mag. (5) 49, 503, 1900.

Verbesserung einiger Fehler in der Abhandlung, über welche oben berichtet ist.

Ly.

M. CANTOR. Versuch über die Absorption des Lichtes in elektrisch leuchtenden Gasen. Ann. d. Phys. (4) 1, 462—465, 1900.

Die beiden Theile eines VIERORDT'schen Doppelspaltes wurden durch dieselbe Lichtquelle beleuchtet, der eine direct, der andere, nachdem das auf ihn fallende Licht durch Spiegelung durch ein mit Elektroden versehenes Vacuumrohr geleitet war; durch Einschiebung von passendem Rauchglas in den einen Strahlengang wurden die beiden Spaltbeleuchtungen auf gleiche Intensität gebracht. Wurde jetzt die Röhre durch elektrische Entladungen zum Leuchten gebracht, so konnte keine merkliche Absorption beobachtet werden. Eine zweite Versuchsanordnung ergab ebenfalls ein rein negatives Resultat. Durch elektrische Entladungen zum Leuchten

gebrachte Gase vermögen hiernach trotz ihrer bedeutenden Emission das Licht nicht merklich zu absorbieren. Da die Gase durch elektrische Entladungen nur sehr geringe Temperatursteigerungen erfahren, so folgt hieraus, dass auf derartige Leuchtvorgänge das KIRCHHOFF'sche Gesetz nicht anwendbar ist. *Ly.*

E. PRINGSHEIM. Bemerkungen zu einem Versuche des Hrn. MATHIAS CANTOR. Ann. d. Phys. (4) 2, 199—200, 1900.

Verf. hält die Versuche, über welche im vorigen Referat berichtet ist, nicht für beweiskräftig, einmal da das Licht in der GEISSLER'schen Röhre intermittierend ist, dann, da es, ziemlich homogen, nur Licht desselben Spectralbezirkes absorbieren kann, alles andere Licht also hindurchgehen lässt. *Ly.*

V. SCHUMANN. Zur Lichtdurchlässigkeit dünner Glycerinschichten. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 113—114, 1900. Chem. News 81, 267, 1900.

Durch Einschubung zweier senkrecht zur Axe geschnittenen Quarzplatten, zwischen welchen sich eine 0,1 mm starke Glycerinschicht befand, in den Strahlengang wurde die Expositionsdauer für die Aluminiumstrahlen bezw. von der Wellenlänge 199, 194 und 185μ im Verhältniss von bezw. 18,0, 11,4 und 0,08 zu 25,0 verlängert. War jedoch die Glycerinschicht so dünn, dass eben nur die Reflexionen an den Innenflächen verhindert wurden, so vergrösserte sich die Expositionsdauer für die ersten beiden Strahlen von 19,5 auf 25,0, für den letzten von 17,5 zu 25,0; bei den trocken an einander gelegten Quarzplatten ging die Expositionsdauer für die ersten beiden Strahlen von 16,8, für den letzten von 15,0 auf 25,0. Tritt bei diesen brechbarsten Strahlen die Zunahme der Absorption durch Glycerin mit der Brechbarkeit deutlich hervor, so konnte für Wellenlängen über 227μ ein Einfluss einer $0,1\mu$ starken Glycerinschicht überhaupt nicht nachgewiesen werden, während allerdings das Gefäss, in Folge der Reflexionen, in einem ziemlich weiten Gebiete des Ultravioletts ganz gleichmässig die photographische Empfindlichkeit schwächte. *Ly.*

A. PEROT et CH. FABRY. Méthode interférentielle pour la mesure des longueurs d'ondes dans le spectre solaire. C. R. 131, 700—702, 1900.

Ein schmaler Theil des Spectrums, welcher neben der zu bestimmenden Linie zu beiden Seiten Strahlen von wenig verschiedener Wellenlänge enthält, wird durch eine von parallelen versilberten Platten begrenzte Luftschicht geleitet. Sämmtliche Strahlen zeigen im Beobachtungsfernrohr Systeme von sehr feinen Interferenzringen, die sich mit einander vermischen; nur das von dem zu bestimmenden Absorptionsstreifen oder auch von dem hellen Metallstreifen herührende Ringsystem hebt sich deutlich von den anderen ab. Lässt man dann auf demselben Wege eine Linie des Cadmiumspectrums in das Fernrohr treten, so ergiebt sich die gewünschte Wellenlänge aus der bekannten Cadmiumlinie durch eine einfache Proportion, wenn ausserdem die Ordnung der Interferenz des ersten Ringes bekannt ist. Diese lässt sich aber genau durch Messung des Durchmessers des ersten Ringes bestimmen. *Ly.*

CH. FABRY. Sur la décomposition d'un mouvement lumineux en éléments simples. C. R. 130, 238—241, 1900.

Gegen die von GOUR angegebene Darstellung der Lichtbewegung durch ein FOURIER'sches Integral war von POINCARÉ der Einwand gemacht worden, dass die Gleichung auch nach Erlöschen der Lichtquelle fortbesteht und ein Spectroskop auch jetzt noch das Spectrum zeigen müsste. Der Verf. sieht hierin keinen Widerspruch, führt vielmehr, indem er den Verlauf der Schwingung an einem Gitter verfolgt, aus, dass in einem vollkommenen Spectroskop allerdings das Spectrum noch nach Erlöschen der Lichtquelle sichtbar sein würde, bei Anwendung eines Gitters mit unendlich vielen Linien unendlich lange; auch darin, dass eine endliche Amplitude der auf das Gitter fallenden Bewegung eine unendlich grosse Gesamtenergie liefert, liege kein Widerspruch, da die einfallende Welle unendlich ausgedehnt sein müsste. Aehnliche Beobachtungen, wie für das Gitterspectroskop, gelten für jeden zerstreulenden Apparat. *Ly.*

E. RIECKE. Zur Dynamik der Serienschwingungen eines Linienspectrums. Phys. ZS. 1, 107—108, 1900.

Durch Einführung der Beschleunigung in das System zweier partieller Differentialgleichungen zur Darstellung der Serienschwingungen (s. diese Ber. 55 [2], 55, 1899) werden die Gleichungen verbessert. Das KAYSER-RUNGE'sche Gesetz, welches sich in der früheren Darstellung streng ergab, folgt jetzt nur als Annäherung, wenn die Beschleunigung anderen Grössen gegenüber klein ist;

zum Schluss wird auf die physikalische Bedeutung der einzelnen Glieder der Gleichung hingewiesen. *Ly.*

E. RIECKE. Zur Kinetik der Serjenschwingungen eines Linienspectrums. *Ann. d. Phys.* (4) 1, 399—413, 1900.

Erweiterte Ausführung und Discussion der Gleichungen, über welche bereits nach einer vorläufigen Mittheilung in diesen Ber. 55 [2], 55, 1899 und oben berichtet ist. *Ly.*

C. G. ABBOT. Observations from the astrophysical observatory at Washington. *Sill. Journ.* (4) 9, 214—218, 1900.

Kurzer vorläufiger Bericht über Messungen im infrarothem Theile des Spectrums. Bis zur Wellenlänge 4μ wurde Sonnenlicht, dann bis zur Wellenlänge $6,5\mu$ das Licht glühender Eisengaze durch einen 10 cm hohen Spalt auf ein Concavgitter geleitet und dann weiter durch den Spalt eines registrirenden Bolometers auf dieses. Wenn das Gitter in der von ROWLAND angegebenen Weise so aufgestellt ist, dass ein Strahl von bestimmter Wellenlänge auf den Spalt des Bolographen fällt, so wirkt auch jeder Strahl auf denselben, dessen Wellenlänge ein Vielfaches jener ist, und diese Strahlen machen sich als steile Abweichungen der registrierten Linie von der Geraden bemerklich. Ist noch vorher auf der Platte des Bolographen ein bekannter Theil des Sonnenspectrums registriert, so ist damit ein Mittel gegeben, die Wellenlängen der auf das Bolometer wirkenden Strahlen ohne Ablesung irgend einer Kreistheilung zu ermitteln. So hat der Verf. die Wellenlängen der im Infraroth liegenden Linien auf $\frac{3}{10000}\mu$ bestimmt.

Die Vertheilung der Energie über die verschiedenen Wellenlängen erweist sich für verschieden zusammengesetzte, in brennendem Petroleumgas glühende Glühkörper wenig verschieden; der grösste Theil der Energie liegt bei allen im nicht sichtbaren, infrarothem Theile. Wurden jedoch durch ein zweites Spectroskop die infrarothem Strahlen abgeblendet, so zeigte sich in der Vertheilung des relativ kleinen, dem sichtbaren Spectrum angehörigen Theiles der Energie die Ueberlegenheit des Auerbrenners. Eine grosse Anzahl von Absorptionsstreifen mit Wellenlängen über 4μ wurde bei den Versuchen gefunden.

Die Durchmusterung aller seit 1893 aufgezeichneten Bologramme zeigte grosse Verschiedenheiten in der Absorption; bei Ψ und \mathcal{Q} nimmt dieselbe allgemein im Frühling ab, weniger stark im Herbst, gelegentlich auch im Winter, nie aber im Sommer. Die

Änderungen der Absorption bilden zuweilen in einer Woche einen vollen Kreis. Directe Versuche zeigen, dass flüssiges Wasser die Strahlen in diesem Theile des Spectrums stark absorbt.

Bei Gelegenheit der Bestimmung der Constanten von Steinsalz- und Fluoritprismen zeigte sich, dass die Winkel der ersteren sich mit der Temperatur ändern, dass mit steigender Temperatur die Flächen sich nach aussen krümmen; doch lassen sich die aus diesem Umstande herrührenden Fehler durch geeignete Art der Bestimmung der Winkel vermeiden. Der Brechungscoefficient erwies sich für Steinsalze verschiedenen Ursprungs gleich, ebenso für verschiedene Theile des Spectrums; auch der Temperaturcoefficient des Brechungsindex wurde für Steinsalzprismen bestimmt. Zum Schlusse wird trotz der von RUBENS für Energiemessungen eingeführten Verbesserungen des Thermoelements die Ueberlegenheit des Bolometers für diese Zwecke constatirt.

Ly.

J. R. RYDBERG. La distribution des raies spectrales. Rapp. du congr. de phys. 2, 200—224, 1900.

Bericht über den Stand der Untersuchungen über die Constitution der Spectra, eingeleitet durch eine eingehende Zusammenstellung der Litteratur. Die Spectren zerfallen in Linien- und Bandenspectren, die ersteren zeigen zwei Typen, solche mit Doubletten und Tripeln, die sich in Serien einordnen lassen, welche nach einer bestimmten Grenze convergiren, und solche, die zwar derartige Serien nicht zeigen, deren Linien sich aber in Reihen mit constanten Differenzen der Schwingungszahlen ordnen lassen. Am besten bekannt sind die Spectren des ersten Typus, bei denen drei Arten von Serien erkennbar sind: die Hauptgruppe, aus zwei oder drei Reihen bestehend, welche nach einer gemeinschaftlichen Grenze convergiren, so dass die Differenzen der Schwingungszahlen mit wachsender Ordnungszahl des Gliedes abnehmen, die verwachsenen (*séries nebuleuses*) und die engen Reihen (*séries étroites*), von KAYSER und RUNGE als erste und zweite secundäre Reihen bezeichnet; die Reihen gleicher Ordnung der beiden letzteren Gruppen convergiren nach derselben Grenze. Die nähere Untersuchung, hauptsächlich auf Grund der Messungen von KAYSER und RUNGE, zeigt nun, dass alle bekannten Reihen nahezu die gleiche Form haben, dass die Hauptreihen und die engen Reihen durch eine einzige Gleichung mit zwei veränderlichen Parametern darstellbar sind. Für die Spectren verschiedener Elemente lässt sich das Gesetz aussprechen: die Anzahl der Wellen, welche einer bestimmten Er-

schütterung entspricht, ist eine periodische Function des Atomgewichtes des Elements. Diese Functionen sind einander für Elemente derselben Familie sehr ähnlich, unterscheiden sich aber in bestimmter Weise von einander für verschiedene Familien. Die Linienspectren des zweiten Typus zeigen keine derartige Serien, doch lassen die bisherigen Untersuchungen auch hier schon Anzeichen von Gesetzmässigkeiten erkennen. Bezüglich der Bandenspectren werden die Formeln von DESLANDRES und von THIELE und die von dem letzteren Forscher gefundenen Sätze mitgeteilt.

Ly.

H. RAMAGE. Method of investigating correspondences between spectra. *Nature* 62, 563, 1900.

Werden die Wellenlängen als Abscissen, die Atomgewichte der Elemente, deren Spectren verglichen werden, als Ordinaten aufgetragen, so erhält man durch Verbinden correspondirender Punkte im Allgemeinen krumme Linien, deren Abstände von einander für die Componenten der Doppellinien mit dem Atomgewichte wachsen; werden aber die Quadrate der Atomgewichte als Ordinaten aufgetragen, so werden jene Linien gerade. Der Verf. will deswegen in die RYDBERG'sche Formel ein das Quadrat des Atomgewichtes enthaltendes Glied einführen.

Ly.

H. CREW. On the arc spectra of some metals, as influenced by an atmosphere of hydrogen. *Phil. Mag.* (5) 50, 497—505, 1900. *The Astrophys. Journ.* 12, 167—175, 1900. *Phys. ZS.* 2, 301, 1901.

Um ein Verfahren zu finden, nach welchem aus den Spectrallinien solcher Metalle, zwischen deren Linien ein Gesetz der Wellenlängen noch nicht entdeckt ist, solche isolirt werden, zwischen denen vielleicht ein derartiges Gesetz erkennbar wird, untersucht der Verf. die Spectren von Magnesium, Zink und Eisen in einer Wasserstoffatmosphäre. Der Lichtbogen wird zwischen zwei Elektroden aus dem untersuchten Material erzeugt, von denen die eine in schneller, die andere in langsamer Rotation gehalten wird, innerhalb einer aus zwei Hälften zusammengesetzten Hohlkugel, durch welche ein Strom elektrolytisch erzeugten Wasserstoffs dadurch gezogen wird, dass er beim Austritt entzündet wird. Das so erhaltene Spectrum wurde photographisch zwischen zwei in Luft erhaltenen Spectren desselben Metalls fixirt; die Expositionsdauern wurden so gewählt, dass die mittlere Intensität des in der Wasserstoffatmosphäre erzeugten Spectrums zwischen denen der beiden anderen lag. Es

zeigte sich nun, dass alle Linien des Bogenspectrums, welche der Wasserstoffatmosphäre anders erschienen als in der Luft, dem Funkenspectrum angehören, und dass alle den von KIRCHHOFF und RUNGE gefundenen Serien angehörigen Linien durch Wasserstoff nicht beeinflusst werden.

J. FORMÁNEK. Spectralanalytischer Nachweis künstlicher organischer Farbstoffe. 9, 196, 58 lith. Taf. Berlin, Springer, 1900.

Die sämtlichen im Handel vorkommenden Farbstoffe sind nach dem Grund ihrer Absorptionsspectren in verdünnten Lösungen, und zwar in Wasser, Aethyl- und Amylalkohol, in Haupt- und Untergruppen eingetheilt, aus denen sie nach Bestimmung der Wellenlänge der Absorptionsstreifen mittels eines Spectralapparates von mittlerer Dispersion, dessen Scala nach Wellenlängen graduirt oder auf Wellenlängen umgerechnet ist, nach den in dem Buche mitgegebenen Tabellen auf Tafeln leicht mit ihren in der Praxis gebräuchlichen Bezeichnungen bestimmt werden; nur in verhältnissmässig wenigen Fällen, besonders bei Gemischen, sind noch einige wenige Reactionen nöthig.

J. FORMÁNEK. Die qualitative Spectralanalyse anorganischer Körper. VII u. 169 S. Berlin, Muckenberger, 1900.

Nach einer kurzen Theorie der Spectralanalyse und Spectralapparate, einer Beschreibung der für die praktische Analyse wichtigen Methoden der Messung und Darstellung der Spectra, der Darstellung der Hilfsmittel zur Spectralanalyse und der für spectroscopische Untersuchungen nothwendigen Beobachtungsregeln, endlich einer Besprechung der Beeinflussung des Spectrums durch chemische und physikalische Bedingungen werden die Emissionsspectra der Metalle und ihrer Verbindungen, dann die Absorptionsspectra der Metallsalze und schliesslich die Spectra der Metalle und Gase in ihren für die Analyse charakteristischen Linien mitgegeben. Ein Beispiel einer vollständigen spectroscopischen Untersuchung, eine Wellenlängentabelle der Metallverbindungen, eine Tabelle der Metalllinien nach ihrer Wellenlänge, das Luft- und Wasserstoffspectrum, sowie ein Namen- und Sachregister vervollständigen das in erster Linie der praktischen Analyse gewidmete Buch. Zum Schluss sind noch die Flammen-, Emission- und Absorptionsspectra, sowie die Absorptionsspectra der Metallverbindungen auf Tafeln dargestellt.

J. FORMÁNEK. Nachweis der Metallsalze mittels der Absorptionsspectralanalyse unter Verwendung von Alkanna. ZS. anal. Chem. 39, 409—434, 637—693, 1900.

Im Allgemeinen wird für die qualitative Analyse das Emissionsspectrum verwendet, während das ungleich leichter herzustellende Absorptionsspectrum bisher nur für den Nachweis weniger Metalle verwendbar war. Der Verf. hat nun die Absorptionen der Chloride aller Metalle und einer grossen Anzahl von Mischungen solcher in Alkannatinctur untersucht und für die meisten charakteristische Absorptionsstreifen gefunden, die eine sichere Bestimmung der Metalle durch ihre Absorptionsspectra gestatten. Am besten werden die Alkalien und alkalischen Erden auf diese Weise bestimmt; bei einem Theile der Metalle treten die Absorptionsstreifen bei dem blossen Zusatz des Metallsalzes zur Alkannatinctur auf, bei anderen ist die Hinzufügung einer Spur verdünnten Ammoniaks nöthig; die Lösungen der meisten schweren Metalle verändern das Absorptionsspectrum der Alkanna nicht, sind also auf diese Weise nicht zu bestimmen. Für die Alkalien und alkalischen Erden hat sich das Gesetz gefunden, dass die charakteristischen Absorptionsstreifen um so weiter nach Roth hin liegen, je grösser das Atomgewicht ist.

In der zweiten Abhandlung werden die Absorptionsspectren der seltenen Erden mitgetheilt und die in der ersten angegebenen Spectren der Kalium-Alkannaverbindung und des Kobalts berichtet. Die Gesamtheit der Beobachtungen zeigt eine Beziehung zwischen den Wellenlängen des Hauptabsorptionsstreifens und den Atomgewichten innerhalb der einzelnen Gruppen des periodischen Systems; für die drei ersten Gruppen stimmt das Gesetz mit dem von KAYSER und RUNGE für die Emissionsspectren gefundenen überein. *Ly.*

F. EMICH. Zur Empfindlichkeit der Spectralreactionen. Wien. Ber. 109 [2 a], 411—414, 1900.

Durch Verwendung sehr enger Capillaren für GEISSLER'sche Röhren — 0,015 bis 0,037 mm innerer Durchmesser — und Abblendung derselben bis auf 0,04 mm lässt sich die Empfindlichkeit der Spectralreaction so weit erhöhen, dass noch 10^{-12} bis $7 \cdot 10^{-14}$ mg nachgewiesen werden. *Ly.*

W. MUTHMANN und E. BAUR. Einige Beobachtungen über Lumineszenzspectren. Ber. d. chem. Ges. 33, 1748—1763, 1900.

Die Verf. stellen durch Messungen an einer grösseren Reihe von Verbindungen der seltenen Erdmetalle, im Gegensatz zu L. DE BOISBAUDRAN, fest, dass das Luminiscenzspectrum ein gutes Mittel zur Erkennung und Charakterisirung der Elemente abgibt. Es zeigt sich dabei, dass alle Salze der sogenannten seltenen Erdmetalle, welche ein Absorptionsspectrum zeigen und alle Oxide, welche im weissglühenden Zustande ein discontinuirliches Spectrum liefern, nicht auf Kathodenstrahlen reagiren, dass aber umgekehrt alle die Oxyde, welche ein solches Absorptions- und Emissionsspectrum nicht geben, Kathodoluminiscenz zeigen. Die Kathodenstrahlen wurden in Vacuumröhren erzeugt, die aus zwei zusammen geschliffenen Theilen mit Quecksilberdichtung bestanden; die Anordnung ermöglichte eine schnelle Auswechselung der untersuchten Substanzen.

H. KAYSER. Normalen aus dem Bogenspectrum des Eisens.

d. Phys. (4) 3, 195—203, 1900.

Da sich die Wellenlängen um so genauer bestimmen lassen, je eine je grössere Anzahl von Wellenlängen bekannt ist, da ferner in der ROWLAND'schen Tabelle die Linien des Bogenspectrums des Eisens in einigen Theilen nicht zahlreich genug sind und in Folge vom Verf. gemeinsam mit RUNGE veröffentlichten Eisenspectrums die Genauigkeit den heutigen Ansprüchen nicht mehr genügt, veröffentlicht der Verf. eine neue Liste der Wellenlängen der Eisenlinien, die er theils für seine Messung der Spectra der Platingrube theils neuerdings bestimmt hat. Der mittlere Fehler dieser Bestimmungen liegt zwischen 0,001 und 0,003 Å bis E^0 . Bei diesem Genauigkeitsgrade sind die gefundenen Wellenlängen nicht mit den entsprechenden Linien im Sonnenspectrum übereinstimmend. In der vorliegenden Tabelle, die sich über die Wellenlängen 2327 bis 4494,755 erstreckt, sind die vom Verf. bestimmten Wellenlängen nebst den Intensitäten der Linien nach einer zehntheiligen Skala und die entsprechenden von ROWLAND angegebenen Wellenlängen so weit solche vorliegen, mitgetheilt.

L. E. JEWELL. Absolute wave-lengths, spectroscopic determinations of motions in the line of sight, and other related subjects.

Astrophys. Journ. 11, 234—240, 1900.

Gegenüber der Abhandlung von FROST hebt der Verf. hervor, dass er den Einfluss der Erdbewegung auf die Bestimmung absoluten Wellenlänge ebenfalls berechnet, aber noch nicht

öffentlich habe, dass aber diese Correction im Vergleich zu den anderen schwer controllirbaren Einflüssen nicht so sehr ins Gewicht falle, und dass für die meisten Zwecke die Tabelle der relativen Wellenlängen genüge. Für die Aufgaben, für welche die absoluten Wellenlängen gebraucht werden, seien die meisten Sonnenlinien überhaupt zu wenig constant; die Veränderungen lassen auf Bewegungen in der Sonnenatmosphäre und Druckverschiedenheiten in derselben schliessen. Der Verf. warnt, die Verschiedenheiten im Charakter der Spectren auf eine einzige Ursache, etwa nur auf Temperaturunterschiede, zurückzuführen, und stellt weitere Untersuchungen in Aussicht.

Ly.

L. E. JEWELL. The use of the lines of titanium for comparison spectra and their prominence in the chromosphere. *The Astrophys. Journ.* 11, 243—244, 1900.

In Ergänzung der Mittheilung von FROST (diese Ber. 55, 52, 1899) weist der Verf. auf die hervorragende Bedeutung der Titanlinien im Spectrum der Sonnenflecke, der Chromosphäre und der Protuberanzen hin; insbesondere im Ultraviolett sind die Titanlinien die stärksten.

A. PEROT et CH. FABRY. Détermination de nouveaux points de repère dans le spectre. *C. R.* 130, 492—495, 1900.

Zur Ausführung einer absoluten Bestimmung einer Wellenlänge wird das zu bestimmende, als monochromatisch vorausgesetzte Licht zugleich mit einem Strahl, dessen absolute Wellenlänge bekannt ist, etwa einer Cadmiumlinie, durch die genau parallel gestellten versilberten Platten des Interferenzspectrometers geleitet und mittels eines auf Unendlich eingestellten Fernrohres beobachtet. Für coincidirende Interferenzringe besteht dann die einfache Beziehung, dass sich die Wellenlängen umgekehrt wie die Ordnungszahlen der coincidirenden Ringe verhalten. Die Bestimmung dieser Ordnungszahl, die 100 000 übersteigen kann, erfolgt so, dass zunächst für einen kleinen Gangunterschied aus der nahezu bekannten Wellenlänge, etwa nach KATSER und RUNGE oder ROWLAND, diese Zahl annähernd ermittelt wird und dann durch Vergrößerung des Gangunterschiedes immer genauere Werthe gewonnen werden. Die nach diesem Verfahren ermittelten genauen Wellenlängen einer Anzahl Linien einiger Metalle werden mitgetheilt; die einfachen Linien wurden meistens mittels des im Vacuum hergestellten Unterbrechungsfunkens (vergl. unten), für Quecksilber mittels des Quecksilberlicht-

bogens oder der MICHELSON'schen Röhre, für Natrium und Lithium mittels der Bunsenflamme erhalten.

CH. FABRY et A. PEROT. Nouvelle source de lumière pour la spectrometrie de précision. C. R. 130, 406—409, 1900.

Da für die genaue Bestimmung von Wellenlängen mögliche grosse Feinheit der Linien erwünscht ist und der gewöhnlich im Vacuum erzeugte elektrische Lichtbogen, welcher sehr feine Linien liefert, wegen des geringen Zwischenraumes zwischen den Elektroden und wegen der grossen Wärmeentwicklung Unzuträglichkeiten mit sich bringt, lassen die Verff. einen Funken zwischen einem mit dem positiven Pol einer Accumulatorenbatterie von 60 Volt Spannung verbundenen Metallstück aus dem zu untersuchenden Metall und einem zweiten mit dem negativen Pole verbundenen Stück aus demselben Material oder auch aus einem mit Kupfer oder Silber überdeckten Eisenstück überspringen. Der eine Pol oscillirt auf einem andern, festen vorüber, so dass Berührung eintritt und bei Trennung ein Funke entsteht; die Oscillation, welche durch die Anziehung einer Eisenarmatur durch einen Elektromagnet betriebl wird, ist so schnell, dass der Lichteindruck continuirlich ist. Der ganze Apparat befindet sich in einem Kasten, der luftleer gemacht wird. Bei dieser Lichtquelle erscheinen nur die Hauptlinien ausserordentlich fein, während die schwächeren fast verschwinden. Die Wellenlänge der in dieser Weise erhaltenen grünen Quecksilberlinie stimmt überein mit der in der MICHELSON'schen Röhre und mit der des Quecksilberbogens im Vacuum überein, eine Uebereinstimmung, die wahrscheinlich immer besteht, wenn beide Verfahren anwendbar sind.

M. HAMY. Sur la détermination de points de repère dans le spectre. C. R. 130, 489—492, 1900.

Es werden mehrere Kriterien für die Einfachheit der Strahlen in Spectren, welche in Interferenzspectroskopen erhalten werden, angeführt, unter welchen das wichtigste ist, dass das Verhältniss der Wellenlänge eines solchen zu der einer bekannten, sicher einfachen Linie für alle Gangunterschiede constant sein muss. Auf Grund dieses Kriteriums wird die Einfachheit einiger Cadmiumlinien nachgewiesen. Der Verf. ist mit einer Untersuchung des Zinkspectrums beschäftigt, in der Absicht, weitere über das ganze Spectrum verbreitete genau definirte Strahlen zu finden, die als Ausgangspunkte

für die genaue Bestimmung der Linien des Sonnenspectrums dienen sollen; dadurch würden sich etwaige systematische Fehler in den ROWLAND'schen Tabellen feststellen lassen. Bei Benutzung eines canellirten Spectrums würde man übrigens mit der genauen Kenntniss zweier Fixpunkte auskommen. *Ly.*

CH. FABRY et A. PEROT. Sur la constitution des raies jaunes du sodium. C. R. 130, 653—655, 1900.

Der Unterbrechungsfunkeln zwischen einem versilberten Eisenstab, welcher den negativen Pol bildete, und einer Natriumsilberlegirung im luftleeren Raume, lieferte die Strahlen D_1 und D_2 , fast isolirt, da die anderen Natriumlinien sehr viel schwächer und die Silberlinien fast unsichtbar waren. Diese Linien wurden durch eine Quarzplatte zwischen einem Polarisator und einem Analysator von einander getrennt und je nach der Stellung des letzteren wurde die eine oder die andere allein erhalten. Im Interferenzspectroskop erschien jede dieser Linien als Doppellinie; doch zeigt die Thatsache, dass bei Verstärkung des Stromes die beiden hellen Theile der Linie sich von einander weiter entfernen, dass die Verdoppelung nur eine scheinbare ist und von der Umkehrung des mittleren Theiles herrührt, indem bei steigender Temperatur die Entwicklung des absorbirenden Natriumdampfes reicher wird. Die Verf. unterscheiden zwischen wahren mehrfachen Linien, bei welchen die Wellenlängen der Componenten feste sind, und scheinbaren, wie eben die Natriumlinien D_1 und D_2 , bei denen die Wellenlängen der Componenten von den Umständen, von dem Zustande der Lichtquelle und dem der umgebenden Atmosphäre abhängen. *Ly.*

M. HAMY. Sur la détermination de points de repère dans le spectre. C. R. 130, 700—701, 1900.

Gegenüber einer von FABRY und PEROT in ihrer Mittheilung über die Natriumlinien gemachten Bemerkung bezüglich einer Verschiedenheit in den Bestimmungen einer Cadmiumlinie durch MICHOLSON einer- und dem Verf. andererseits weist der Verf. auf die Verschiedenheit in den Versuchsbedingungen hin — Röhren mit und solche ohne innere Elektroden — und erklärt die Verschiedenheit damit, dass die Messungen sich nicht auf dieselbe Linie beziehen. Die grössere Constanz der Erscheinungen in den Röhren ohne innere Elektroden wird mit dem vollkommeneren Vacuum in

denselben erklärt; bezüglich der Erscheinungen bei der anderen Versuchsanordnung seien noch weitere Untersuchungen erforderlich.

Ly.

CH. FABRY et A. PEROT. Sur les sources de lumière monochromatiques. Journ. de phys. (3) 9, 369—382, 1900.

Nach einer eingehenden Besprechung der Eigenschaften der verschiedenen zur Darstellung von einfarbigem Lichte benutzten Quellen werden die von den Verff. neueingeführten Lichtquellen und die Versuche besprochen, über welche oben nach den Mittheilungen in den C. R. berichtet ist.

Ly.

B. HASSELBERG. Note sur les spectres des décharges oscillantes. Journ. de phys. (3) 9, 153—155, 1900.

Zu den Beobachtungen von HEMSALECH (diese Ber. 55 [2], 68, 1899) bemerkt der Verfasser, dass dieselben bereits bekannt seien; schon KIRCHHOFF habe die Aenderung beobachtet, welche das Spectrum durch Einführung eines feuchten Fadens in den inducirten Stromkreis erleidet, ebenso wird eine Stelle aus einer schwedisch geschriebenen Abhandlung THALÉN's aus dem Jahre 1866 mitgetheilt, in welcher dieselben Erscheinungen beschrieben sind. Die durch Einführung einer Selbstinduction verursachten Aenderungen rühren von der Aenderung der Temperatur des Funkens her und haben nichts mit der oscillatorischen Entladung zu thun. Der Verf. hält allerdings ein eingehenderes Studium dieser Erscheinungen für wünschenswerth, jedoch seien dazu mächtigere spectroscopische Hilfsmittel nothwendig, als sie bisher HEMSALECH angewandt habe.

Ly.

G. A. HEMSALECH. Sur les spectres des décharges oscillantes (Suite). Journ. de phys. (3) 9, 437—444, 1900.

Gegenüber HASSELBERG (vergl. vor. Ref.) wird durch eine eingehende Experimentaluntersuchung nachgewiesen, dass die Aenderung, welche das Spectrum durch Einführung einer Selbstinduction erleidet, allerdings durch die Umwandlung der Entladung in eine oscillirende verursacht wird. Einleitend werden dabei die Begriffe: gewöhnlicher, intermittirender und oscillirender Funken genau definiert und ihre Unterschiede festgestellt. Die von HASSELBERG angeführte Beobachtung von THALÉN hat sich nicht auf einen oscillirenden Funken bezogen, da die Inductionsrolle einen Eisenkern

enthalten hat und nach den Versuchen des Verf. durch Einführung eines solchen die Oscillationen zunächst abgeschwächt und dann ganz aufgehoben werden.

Ly.

P. LEWIS. Ueber den Einfluss kleiner Beimengungen zu einem Gase auf dessen Spectrum. Ann. d. Phys. (4) 2, 447—458, 1900. [The Astrophys. Journ. 12, 16—23, 1900.]

Im weiteren Verlauf der Versuche, über welche (diese Ber. 55, 70, 1899) berichtet ist, wird die Einwirkung von Quecksilberdampf auf das Spectrum des Wasserstoffs in Röhren mit inneren Elektroden, die zur Vermeidung der Amalgamirung aus Eisen bestanden, mit verschiedenen Stromquellen bei verschiedenen Drucken untersucht; der Einfluss des Quecksilberdampfes ist wiederum bedeutend, aber nicht so gross wie bei den Röhren mit äusseren Elektroden, ferner wurde bei Benutzung eines geschlossenen secundären Stromes bis hinab zu einem Wasserdruck von 0,5 mm ein Intensitätsmaximum der Linie H_{α} nicht erreicht; die weniger sicheren Messungen des sehr lichtschwachen Spectrums, welches durch den TESLA-Strom erhalten wurde, zeigen ein solches Maximum bei einem Druck von 1,2 bis 2 mm. Die ähnlichen Versuche mit Stickstoff, dem kleine Mengen Quecksilberdampf, Sauerstoff oder Wasserstoff beigemischt wurden, zeigen einen ähnlichen Gang wie die mit Wasserstoff, doch weniger rein, da schon das reine Stickstoffspectrum nicht so beständig war wie das Wasserstoffspectrum und die Quecksilberlinien bei andauerndem Strome immer schwächer wurden. Die Stickstoffbanden zeigen ein Maximum bei etwa 3,5 mm Druck, ihre Helligkeit nimmt oberhalb eines Druckes von etwa 20 mm langsam mit zunehmendem Druck ab und wird durch Quecksilberdampf allgemein herabgedrückt; Spuren von Sauerstoff setzen die Intensität der Stickstofflinie im Orange etwas herab, während die ihre Intensität als Function des Druckes darstellende Curve ihre Gestalt nur wenig ändert; ein Zusatz von einigen Procenten Sauerstoff schwächt die Helligkeit der Stickstofflinien bedeutend und flacht jene Curve sehr wesentlich ab; Wasserdampf erniedrigt die Helligkeit der Stickstofflinien bedeutend; ein Einfluss von Schwefel- und Joddampf war nicht zu bemerken.

Ly.

E. GOLDSTEIN. Ueber Spectra von Gasgemischen und von Entladungshüllen. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 110—112, 1900.

Im Anschluss an eine Mittheilung von LEWIS berichtet der Verf. über den von ihm schon vor längerer Zeit beobachteten Ein-

fluss von Beimischungen von Sauerstoff auf das Spectrum des Stickstoffs. Weiter weist er darauf hin, dass das Nachleuchten des verdünnten Stickstoffs nicht durch Beimischungen verursacht ist, sondern eine allgemeine Erscheinung ist und die Wirkung einer besonderen, nicht mit der sogenannten Aureole identischen Lichthülle ist, deren Intensität und Dauer von Druck und Form der Entladungshülle abhängig ist; diese Strahlenhülle ist nur bei ganz trockenen Gasen sichtbar, ihr Vorhandensein hat aber HERTZ auch bei feuchten Gasen durch ihre mechanischen und Wärmewirkungen constatirt. Die von LEWIS beobachtete Thatsache, dass die Erregung von Phosphorescenz durch strömenden, schwach feuchten Stickstoff stärker ist, als durch ruhenden, will Verf. damit erklären, dass die Strahlung allgemein bei Beginn der Entladung eine andere ist als später.

Ly.

C. ROLLERSON. Spectra of mixtures. The Phys. Rev. 11, 101—104, 1900.

Die untersuchten Salze wurden einzeln und gemischt in die positiven Kohlenstäbe der Bogenlampe eingeführt; der Lichtstrahl wurde von der Lichtquelle auf einen Hohlspiegel, von diesem durch einen Spalt auf ein Concavgitter und von diesem in die Camera geleitet. Zwischen dem Gitter und der Camera befand sich ein innen geschwärztes, mit Blenden ausgestattetes etwas conisches Rohr zur Ablendung der ultravioletten Strahlen des ersten Spectrums und der Spectren höherer Ordnung; nur das erste Spectrum wurde benutzt. Die Versuche ergaben eine Anzahl noch nicht bekannter Linien des Strontiums und ein Band zwischen $\lambda = 4400$ und $\lambda = 4410$, welches ebenfalls wahrscheinlich dem Strontium angehört. Bei einer Beimischung von Strontium und Wismuth oder Blei zeigte sich das Strontiumspectrum nur in den von den Rändern des Lichtbogens herrührenden Theilen des Photogramms, wenn die Beimischung gering war; wenn aber grössere Mengen Strontium eingeführt wurden, nahm die Intensität der Mitte der Linien mehr zu als die der Enden. Eine Baryumlinie erwies sich in dem von dem oberen Rande des horizontalen Lichtbogens herrührenden Theile verstärkt.

Ly.

G. D. LIVING. On the effects of dilution, temperature, and other circumstances, on the absorption spectra of solutions of didymium and erbium salts. Trans. Cambr. Soc. 18, 298—315, 1900. Proc. Cambr. Soc. 10, 213—214, 1900.

iterte Untersuchung mit verbesserten Apparaten über spectren einiger Salze unter verschiedenen Umständen der Anschauungen des Verf., über welche in [2], 74, 1899 berichtet ist. *Ly.*

A second spectrum of hydrogen. The Astroph. Journ. 1900.

3 hat der Verfasser das mittels einer PLÜCKER'schen Wasserstoffspectrum über die Wellenlänge $185\mu\mu$ $00\mu\mu$ verfolgt und gefunden, dass gerade in diesem össte Energie dieses Spectrums liegt. Jetzt hat der Untersuchung von Metallspectren, welche durch Ueberunkens zwischen verschiedenen Metallelektroden bei en Atmosphärendruck in einer Wasserstoffatmosphäre, durch Aussonderung der unter diesen Umständen ete allen Metallen gemeinsamen Linien ein zweites trum gefunden, welches zwar dem früheren Spectrum a aber sowohl bezüglich der Wellenlängen als auch heilung deutlich von demselben unterscheidet. Dieses n ist von der Art der Entladung unabhängig; seine e Function der Funkenlänge; es verschwindet voll- gewöhnlich kleiner Funkenlänge; die Strahlung des- hieden schwächer als die des von der PLÜCKER'schen n Spectrums. *Ly.*

Note on the spectrum of silicium. Proc. Roy. Soc. 19—452, 1900.

st im Spectrum der Gase des Minerals Eliasit ge- neuen Gase zugeschriebene Linie von der Wellen- zeigte sich bei einer anderen Untersuchung, als in gen, luftleeren Capillarrohr die innere Fläche ge- dies brachte den Verf. auf den Gedanken, dass diese ium angehörte. Die weitere experimentelle Unter-igte diese Annahme und zeigte weiter, dass die Linien spectrums sich in drei Gruppen zerlegen lassen, von den Umständen, Siliciumfluorid im capillaren Vacuum- re bei Einschaltung einer grossen oder einer kleinen je eine besonders hervortritt. Dieselben Unterschiede den Spectren verschiedener Sterne, β , γ und ξ Orionis; für liegt in den verschiedenen Temperaturen dieser sowohl im Bogen- wie im Funkenspectrum vorkom-

mende Linie von der Wellenlänge 3905,8 zeigt sich in keinen drei genannten Sterne, scheint aber nach der ROWLAND'schen im Sonnenspectrum vorhanden zu sein. Die früher als unbekannter Ursprungs bezeichnete Linie 4089,2 ist jetzt ebenfalls als Silicium angehörig erkannt; dieselbe scheint nur in einem kleinen Temperaturintervall, γ und ξ Orionis, vorzukommen.

N. LOCKYER. Further note on the spectrum of silicium. Proc. Roy. Soc. 67, 403—409, 1900.

Die Untersuchung von Aufnahmen des Spectrums von Siliciumbromid in einem Capillarrohr und des Funkenspectrums zwischen magnetischen Siliciumpolen, in beiden Fällen unter Benutzung eines grossen Condensators, ermöglicht eine Eintheilung der Linien in Gruppen, die genauer ist als eine früher vom Verf. gegebene; auf Grund dieser Eintheilung werden auch die Sterne in Gruppen, die der Temperatur zusammengefasst sind, über welche früher berichtet wurde, corrigirt.

J. LUNT. On the spectrum of Silicon. Proc. Roy. Soc. London. 44—50, 1900.

Das Auftreten dreier Linien, welche in den Spectren einiger Sterne als von einem bisher unbekannten Elemente herrührend angesehen geführt werden, in dem Spectrum einer mit Kohlensäure, mehr mit Argon und einer mit Helium gefüllten Röhre, wenn besonders hochgespannte Entladungen angewandt wurden, führte nach einer Reihe von Vorversuchen in anderen Richtungen zu der Vermuthung, dass diese Linien vom Silicium des Glases herrühren. Die schliessliche directe Bestimmung des Spectrums von Siliciumtetrafluorid unter Atmosphärendruck bei hochgespannter Entladung bestätigte die Vermuthung, dass die Linien in der sorgfältigen Tafel von EDER und VALENTA fehlen, rührt daher, dass die Bestimmungen dieser Forscher nicht so weit in den weniger brechbaren Theil erstrecken. Die von EDER und VALENTA angegebene Linien im brechbareren Theile finden sich auf den Photogrammen des Verf. nicht, dagegen die von EDER und VALENTA nicht angegebene.

F. EXNER and E. HASCHKE. Note on the spectrum of silicon. Astrophys. Journ. 12, 48—49, 1900.

Die Verf. bestätigen, dass eine Reihe von Linien in den Spectren vieler Sterne, die LUNT als Siliciumlinien vermuthete, wirklich

diesem Elemente angehören; zwei von EDER und VALENTA dem Silicium zugeschriebene Linien, deren Existenz LUNT bezweifelt hat, gehören nach den Verff. dem Eisen an. *Ly.*

W. N. HARTLEY and J. J. DOBBIE. The absorption spectra of ammonia. Journ. Chem. Soc. 77, 318—327, 1900.

Sowohl der käufliche als auch der aus durch mehrfache Krystallisation gereinigtem Sulfat erhaltene Ammoniak zeigt einen Absorptionsstreifen; derselbe tritt aber weniger deutlich hervor, wenn der käufliche Ammoniak in das Chlorid umgeformt wird. Die Verff. haben festgestellt, dass das aus dem gereinigten Oxalat durch Aufsaugen in gereinigter Salzsäure gewonnene Ammoniumchlorid keine Spur selectiver Absorption zeigt, ebenso wenig das aus Hydroxylamin gewonnene. Die Vermuthung, dass die sonst in Ammoniak auftretende Absorption hauptsächlich von Spuren von Pyridin herrührt, die derselbe nach der Art seiner Herstellung enthalten kann, wurde dadurch als richtig erwiesen, dass nach Beimischung von $\frac{1}{100}$ mg Pyridin zu dem Ammoniumchlorid, welches vorher keine Absorption gezeigt hatte, der Streifen wieder an derselben Stelle auftrat wie in der gewöhnlichen wässerigen Salmiaklösung. *Ly.*

M. WATTS. Wellenlängentabellen der Spectren der Elemente und Verbindungen. Rep. Brit. Ass. Dover 1899, 257—315. [Beibl. 24, 783, 1900†.

Die Linien des Chlors in Vacuumröhren und des Molybdänfunkens. *Ly.*

E. DEMARÇAY. Sur quelques nouveaux spectres de terres rares. C. R. 131, 387—389, 1900.

Ausser einem, acht starke charakteristische Linien enthaltenden Spectrum der Terbiumerden, welches vielleicht dem Elemente Terbium angehört, hat der Verf. in anderen terbiumhaltigen Producten ein Spectrum gefunden, welches er einem vielleicht mit dem ersteren identischen Elemente zuschreibt; weitere Spectren yttriumhaltiger Substanzen lassen auf ein zwischen Yttrium und Erbium stehendes und endlich zwei weder dem Erbium noch dem Thulium angehörige Linien noch auf ein weiteres Element schliessen. Alle die Spectren und noch weitere, schwächere, kommen stets mit einander vermisch vor. *Ly.*

E. DEMARÇAY. Sur les spectres du samarium et du gadolinium. C. R. 131, 995—998, 1900.

Der Verf. hält gegenüber EXNER, indem er die grössere Genauigkeit der Wellenlängenbestimmungen dieses Autors anerkennt, die Richtigkeit seiner eigenen Veröffentlichung des Gadoliniumspectrum fest, indem er das von EXNER gebrauchte Princip der Bestimmung der Zugehörigkeit der einzelnen Linien zu den einzelnen Metallen bekämpft und die Sicherheit seines eigenen Verfahrens hervorhebt. Weiter werden die wichtigsten Linien des Samariumspectrum zwischen den Wellenlängen 3568,2 und 4000 mit den Intensitäten nach einer sechzehntheiligen Scala mitgeteilt.

E. DEMARÇAY. Sur le gadolinium. C. R. 131, 343—345, 1900.

Nach Ansicht des Verf. haben die Gadoliniumproben, von denen Andere spectroscopisch untersucht haben, ausser Terbium und Samarium eines von den Elementen enthalten, welche der Verf. in anderen erdigen Metallen vermuthet; er hat durch Fractionirung ein reines Präparat hergestellt, dessen Spectrum in seinen stärkeren Linien zwischen den Wellenlängen 350 und 480 mitgeteilt wird.

E. DEMARÇAY. Sur le spectrum de radium. C. R. 131, 258—259, 1900.

Eine neue, dem Verf. von Mme. CURIE gelieferte Probe von Radiumchlorür zeigte neben dem Spectrum der Platinelektroden drei Hauptlinien und einer sehr schwachen Linie des Bariums genau die früher (diese Ber. 55 [2], 66, 1899) mitgetheilten Linien. Die zwei dort nur angedeutete verwaschene Banden traten deutlicher hervor und konnten genauer bestimmt werden; eine früher dem Radium zugeschriebene Linie möchte der Verf. jetzt als Platinlinie anerkennen. Ebenso ist er über die Zugehörigkeit einer zweiten Linie des Radiumspectrum zweifelhaft geworden. Nach dem spectrale Verhalten nach dem chemischen Charakter scheint das Radium den alkalischen Erden anzugehören. Der weniger brechbare Theil ist einer Untersuchung nicht unterzogen worden. Der Verf. hält die untersuchte Substanz für nahezu reines Radiumchlorür.

C. RUNGE. Ueber das Spectrum des Radiums. Ann. d. Phys. 742—745, 1900.

Das Spectrum eines von F. GIESSEL hergestellten radiumhaltigen Chlorbaryumpräparates wurde mittels eines kleineren und

grösseren Gitters untersucht; die Substanzperle wurde, vortheilhafter als in der Bunsenflamme, durch einen elektrisch glühend gemachten Drahtbügel erzeugt und verdampft. Der Verf. hat von den von DEMARÇAY nicht besonders genau gemessenen 15 dem neuen Elemente zugeschriebenen Linien eine Anzahl nicht gefunden, eine andere Anzahl so nahe an den gewöhnlichen Chlorbaryumlinien, dass sie nicht ganz sicher als neu zu betrachten sind, und nur drei Linien sind zweifellos von bisher bekannten Linien verschieden. In der GEISSLER'schen Röhre zeigten sich keine neue Linien; auch ein Poloniumpräparat zeigte weder in der GEISSLER'schen Röhre noch im Funkenspectrum neue Linien. *Ly.*

C. RUNGE. On the spectrum of radium. The Astrophys. Journ. 12, 1—3, 1900.

Der wesentliche Inhalt der Abhandlung, über welche oben berichtet ist. *Ly.*

G. BERNDT. Ueber die Spectra von Radium und Polonium. Phys. ZS. 2, 180—181, 1900. Chem. News 83, 77—78, 1901.

Während DEMARÇAY bis zur Wellenlänge 3500 16 Radiumlinien bestimmt hat, von denen er allerdings drei für zweifelhaft hält, hat RUNGE nur drei der stärksten Linien bestätigt. Der Verf. meint, dass RUNGE weniger actives Material benutzt hat; er selbst hat bei neuen Messungen mit Material von der Activität 200 nur eine, mit solchem von der Activität 1000 drei der bekannten und eine weitere neue Linie gefunden. Weiter hat er unter Verwendung von activem Wismuthnitrat von der Activität 300 zwischen den Wellenlängen 4596 und 2327 15 neue Linien bestimmt. *Ly.*

G. A. HEMSALECH. Ueber das Bandenspectrum des Aluminiums. Ann. d. Phys. (4) 2, 331—334, 1900.

Durch Untersuchung des bei oscillirender Entladung auftretenden Aluminiumspectrums sucht der Verf. die Frage zu entscheiden, ob das Bandenspectrum vom Aluminiumoxyd oder vom Metall herrührt; er schliesst sich der Anschauung von ARONS an, dass das Bandenspectrum dem metallischen Aluminium zuzuschreiben ist. *Ly.*

F. EXNER u. E. HASCHKE. Ueber die ultravioletten Funkenspectra der Elemente XVIII. Wien. Ber. 109 [2a], 103—169, 1900.

In dieser Mittheilung werden zunächst die Linien des Spectrums des Elementes Scandium aufgeführt, dann diejenigen der Elemente

Samarium und Gadolinium. Die grosse Anzahl der diesen beiden Spectren gemeinsamen Linien veranlasst die Verff., da diese Linien in beiden mit gleicher Intensität auftreten und ausserdem in einem reineren Samariumpräparat schwächer erschienen, zu der Annahme, dass diese Linien einem weiteren, noch unbekannten Elemente zuzuschreiben seien. In besonderen Tabellen werden dann die nach Ansicht der Verff. wirklich mit grösster Wahrscheinlichkeit den genannten Elementen zugehörigen und endlich die in beiden Spectren mit gleicher Intensität auftretenden Linien aufgeführt. *Ly.*

V. SCHUMANN. Zur Photographie der Lichtstrahlen kleinster Wellenlängen. Wien. akad. Anz. 1900, 71. [Naturw. Rundsch. 15, 277—278, 1900 †. Chem. News 81, 267—268, 1900.

Durch Verbesserung der Beobachtungsmittel gelingt dem Verf. die photographische Aufnahme von Strahlen kürzester Wellenlänge in sehr kurzer Zeit, die der Wasserstoffstrahlen bei 100μ in wenigen Sekunden. Dabei hat sich gezeigt: Die Durchlässigkeit des Quarzes nimmt mit der Wellenlänge ab; jenseits 150μ ist eine 0,5 mm starke Quarzplatte fast vollkommen undurchlässig; weisser Flussspath verhält sich ähnlich, ist aber bei 100μ viel durchlässiger als Quarz; für noch mehr brechbare Strahlen steigert eine 0,5 mm starke Platte die Expositionsdauer um mehr als das Doppelte, doch hängt dieser Lichtverlust mehr von der Anzahl der spiegelnden Flächen als von der Dicke ab. Ueber das zweite Wasserstoffspectrum in diesem Gebiete ist bereits oben berichtet. Die Metallspectra erfordern viel längere Belichtung als das bei niedrigem Drucke erscheinende Spectrum des Wasserstoffs. *Ly.*

W. DEMMERING. Ueber Absorptionsspectra im Ultraviolett. Diss. Leipzig 1898. [ZS. f. phys. Chem. 36, 444, 1901 †.

Die mittels eines BUNSEN'schen Spectralapparates mit Quarzflussspathlinsen und Quarzprisma aufgenommenen Spectren einer Funkenstrecke zwischen Spitzen aus EDER'scher Cadmiumlegirung im Gebiete zwischen den Wellenlängen 3612 und 2144 zeigen in Lösungen von Jod in Alkohol, Aether und Chloroform einseitige Absorption, in Wasser, wässriger oder alkoholischer Jodkaliumlösung ein Bandenabsorptionsspectrum. Auch Chlor und Brom wurden untersucht; nur Brom in Bromkalium gelöst zeigte ein Bandenspectrum. Die Lösungen von Jodion und Bromion stimmen in ihren Absorptionsspectren unter sich vollkommen überein; das Chlorion absorbiert im untersuchten Gebiete überhaupt nicht. *Ly.*

B. GLATZEL. Bestimmung von Absorptionscoefficienten im ultravioletten Spectralgebiete. *Phys. ZS.* 1, 285—287, 1900.

Um zunächst die Absorptionscoefficienten für eine Anzahl Wellenlängen mit einiger Annäherung zu erhalten, werden die Verhältnisse der Schwärzungen ermittelt, welche eine photographische Platte erleidet, die hinter einem VIBROD'T'schen Doppelspalt aufgestellt ist, dessen Hälften auf gleiche Breite eingestellt sind und vor deren einer die zu untersuchende Substanz sich in passender Verdünnung in einem Quarztroge befindet. Auf Grund dieser ungefähren Bestimmung werden für engere abgeblendete Spectralgebiete die Spaltbreiten eingestellt und dann die genaue Gleichheit der Schwärzungen einer photographischen Platte durch die durch die beiden Spalthälften gegangenen Strahlen dadurch bestimmt, dass die Platte über einem schmalen, auf einen schwarzen matten Papierbogen geklebten weissen Streifen verschoben wird, bis gleiche Helligkeit erreicht ist. Die Ergebnisse der Messungen stimmen für Kaliumnitrat mit den von SIMON gefundenen — berichtigten — gut überein; die Beobachtungen bei derselben Wellenlänge für verschiedene Concentrationen zeigen nur Abweichungen vom Mittelwerthe von 4,5 Proc. Das Verfahren lässt sich nur anwenden, wenn man ein continuirliches, ultraviolettes Spectrum benutzt; der elektrische Flammenbogen liefert bis zur Wellenlänge 230μ ein solches hinreichend kräftig. Für den anderen Theil des ultravioletten Gebietes wird ein Verfahren vorgeschlagen, welches in einer Combination des von SIMON angegebenen mit dem vom Verfasser hier benutzten besteht.

Ly.

BR. GLATZEL. Quantitative Untersuchungen über Absorption und Reflexion im Ultraviolett. *Phys. ZS.* 2, 173—178, 1900.

Nach dem im vorigen Referate beschriebenen Verfahren wird das Absorptionsvermögen des Benzols, Anthracens und Retens im Ultraviolett untersucht. Die Absorption des Benzols ist wesentlich kleiner als die der Metalle — entgegen der Vermuthung von PAUER —, dagegen ist die der anderen beiden untersuchten Kohlenwasserstoffe grösser als die der meisten Metalle. Der directe Vergleich der Reflexion verschiedener Metalle im Ultraviolett zeigt, dass dieselbe mit abnehmender Wellenlänge abnimmt, mit Ausnahme des Silbers, welches bei 232μ ein Minimum zeigt; dagegen ist das Reflexionsvermögen des festen Anthracens und Retens auch nicht annähernd so gross wie das der Metalle.

Ly.

H. RUBENS. Le spectre infra-rouge. Rapp. du Congr. int. de ph. 141—174, 1900.

Nach einer Darlegung der Geschichte der Entdeckung und Methoden der Untersuchung des infrarothten Spectrums werden für die Temperaturmessung benutzten Instrumente, dann die jüngsten Messungen der Dispersion und die Dispersionsformeln besprochen und auf die Uebereinstimmung der Versuchsergebnisse mit der Anwendung der Dispersionsformeln auf Grund der elektromagnetischen Lichttheorie hingewiesen. Weiter werden zusammenfassend das Verfahren der Isolirung der langwelligen Strahlen auf Grund mehrfacher Reflexion und die an den so erhaltenen „Reststrahlen“ vom Verfasser zusammen mit anderen ausgeführten Messungen, über welche einzeln hier berichtet ist, dargelegt und endlich Versuche über die Reflexion dieser Strahlen beschrieben nach einem Verfahren, welches dem von GABBASSO für die HERTZ'schen Wellen angegebenen analog ist und eine Analogie mit dem Verhalten dieser Wellen constatirt. Zum Schluss werden die bisherigen Verfahren für die graphische Darstellung des Spectrums angegeben; der Verf. spricht die Ansicht aus, dass nicht, wie in der Akustik, ein einziges Verfahren allgemein zu empfehlen, sondern die Darstellung je nach dem Zweck zu wählen sei.

H. LEHMANN. Die ultrarothten Spectren. 13 S. Freiburg i. B., Buchdr., 1900. [Beibl. 24, 1119—1120, 1900.]

Durch besondere lichtempfindliche Platten ist es dem Verf. gelungen, das Spectralgebiet bis zu 1000μ zu photographiren. Störenden Strahlen zweiter Ordnung wurden durch passende Abblendung entfernt. Mitgetheilt sind die Photogramme der Bogenspectren der Metalle Li, Cs, Rb, Ca, Ba, Fe, Mg.

H. LEHMANN. Die ultrarothten Spectren der Alkalien. Arch. f. wissenschaftl. Photogr. 2, 216—222, 1900.

Durch Alizarinblau und Nigrosin sensibilisirte Platten ist das ultrarothte Spectrum bis zur Wellenlänge 920μ wieder photographirt. So gefundenen Spectren von Li, Na, Cs, Rb, Ca, Ba, Mg und anderen werden mitgetheilt und, soweit andere Beobachtungen vorliegen, diesen gegenübergestellt; die von KATSER und RUNGE nach theoretischen Untersuchungen erwarteten Linien finden sich sämmtlich, jedoch mit durchweg grösseren Wellenlängen.

S. P. LANGLEY. Sur les derniers resultats obtenus dans l'étude de la partie infra-rouge du spectre solaire. C. R. 131, 734—736, 1900.

Begleitende Bemerkungen bei der Ueberreichung des letzten Bandes der Mittheilungen über seine auf dem Mount Whitney, 4000 m über Meereshöhe ausgeführten Bestimmungen des infrarother Theiles des Sonnenspectrums. Unter Benutzung eines Bolometers, welches die Temperaturen merklich genauer als auf ein Millionstel Grad zu bestimmen gestattete, sind in dem Gebiete zwischen den Wellenlängen 1 und $5,2\mu$ etwa 600 Linien genau bestimmt worden, darunter mehr als 400 neue. Weiter haben die Untersuchungen eine Veränderlichkeit der atmosphärischen Linien mit der Jahreszeit gezeigt, die vielleicht von grosser praktischer Bedeutung ist. *Ly.*

J. JANSSEN. Remarques sur la Communication précédente. C. R. 131, 737—738, 1900.

In einigen Bemerkungen wird auf die wichtigsten Punkte der obigen Mittheilung hingewiesen und ferner darauf, dass in den atmosphärischen Absorptionsstreifen des Sonnenspectrums ein sehr empfindliches Mittel gegeben ist, die Zusammensetzung der höheren Luftschichten zu erkennen. *Ly.*

S. P. LANGLEY. A chart of infra red spectrum. Nature 62, 562, 1900.

Eine Tafel des Spectrums zwischen den Wellenlängen 0,7 bis $5,3\mu$, die automatisch durch ein Bolometer hergestellt ist, durch welches Temperaturdifferenzen von ein Millionstel Centigrad entdeckt werden können. *Ly.*

L. PUCCIANTI. Spettri di assorbimento di liquidi nell' ultrarosso. Cim. (4) 11, 241—278, 1900.

Die Messungen, über welche nach einer vorläufigen Mittheilung bereits in diesen Ber. 55 [2], 44, 1899 berichtet ist, und die auf eine grosse Anzahl von Kohlenwasserstoffverbindungen ausgedehnt sind, werden näher beschrieben. *Ly.*

L. PUCCIANTI. Noch einmal über die Absorptionsspectra im Ultrath. Phys. ZS. 1, 494—497, 1900.

Auf Grund weiterer Untersuchung der Absorptionsspectra einer grossen Reihe organischer Verbindungen kann der Verfasser die frühere Annahme, dass die Uebereinstimmung in einzelnen Atomgruppen Uebereinstimmungen in der Absorption verursacht, nicht

in vollem Umfange aufrecht erhalten; nur der folgende Satz scheint zu gelten: Flüssige Verbindungen, welche Kohlenstoff in directer Verbindung mit Wasserstoff enthalten, zeigen ein Absorptionsmaximum bei $1,71\mu$ Wellenlänge. Weitere Uebereinstimmungen dürften nur für Gruppen bestehen, welche ähnliche Constitution besitzen.

Ly.

G. HUFNER. Ueber die gleichzeitige quantitative Bestimmung zweier Farbstoffe im Blute mit Hülfe des Spectrophotometers. Arch. f. Phys. 1900, 39—48.

Auf Grund der Thatsache, dass die Lichtstärken verschiedener Regionen des Absorptionsspectrums einer Oxyhämoglobininlösung und ebenso der anderen Farbstoffe des Blutes, unabhängig von der Concentration, stets in demselben Verhältnisse zu einander stehen, wird für klinische Zwecke eine Formel aufgestellt, aus welcher sich der Gehalt einer ausser jenem Farbstoffe noch sauerstofffreies Hämoglobin enthaltenden Lösung an Hämoglobin bestimmt, und auf Grund dieser Formel eine Tabelle berechnet. Eine zweite Formel nebst Tabelle stellt den Gehalt an Methämoglobin, eine dritte den an Kohlenoxydhämoglobin neben Oxyhämoglobin dar.

Ly.

P. LEMOULT. Relation entre la constitution chimique de colorants du triphénylméthane et les spectres d'absorption des leurs solutions aqueuses. C. R. 131, 839—842, 1900.

Alle Farbstoffe des Triphenylmethans zeigen eine Absorptionslinie in Roth, und zwar alle diejenigen, welche nur zwei tertiäre Stickstoffatome enthalten, eine solche, deren Wellenlänge etwa 6860, und alle diejenigen, welche drei tertiäre Stickstoffatome enthalten, eine solche, deren Wellenlänge etwa 6660 ist, wie auch sonst die Constitution der Substanz sein möge.

Ly.

F. REVERDIN u. P. CRÉPIEU. Untersuchungen über den Einfluss der Stellung verschiedener Chromophore im Molecüle auf die Nuance und übrigen Eigenschaften der Farbstoffe. Ber. d. chem. Ges. 33, 2497—2503, 1900.

Die verschiedenen Farbstoffe der Nitro- und der Chlortoluidine wurden auf ihre Nuance, ihre Lichtechtheit und ihre Löslichkeit untersucht; die Lichtunechtheit scheint von der Nachbarschaft des Chlors mit der Amidogruppe abzuhängen.

Ly.

L. MARCHLEWSKY and C. A. SCHONCK. Notes on the chemistry of Chlorophyll. Journ. Chem. Soc. 77, 1080—1094, 1900.

— — — — Die Reindarstellung des Chlorophylls, sein Spectrum und dasjenige eines anderen, in Blätterextracten vorhandenen, grünen Farbstoffs. Krak. Anz. 1900, 155—156.

Die Verff. definiren als Chlorophyll ein Extract aus Blattgrün, welches gereinigt ein Spectrum abgibt, welches charakterisirt ist durch drei Bänder im weniger brechbaren Theile, eines im Roth, von nahe an *B* bis über *C* hinausreichend, eines im Orange und ein drittes in der Nähe von *D*, und drei Bänder im Violett und Ultraviolett zwischen *F* und *K_β*. Danach ist das von HARTLEY angenommene „blaue Chlorophyll“ wegen seines abweichenden Absorptionsspectrums ein Derivat des eigentlichen Chlorophylls. Dagegen finden die Verff. im gewöhnlichen Chlorophyll noch einen grünen Begleiter, der in Verbindung mit Stoffen der Xantophyllgruppe das von HARTLEY angenommene „gelbe Chlorophyll“ giebt. Der weitere Inhalt der Abhandlung ist von rein chemischem Interesse. Die zweite in der Ueberschrift angeführte Abhandlung ist ein zusammenfassender Bericht über die erste. Ly.

S. FRIEDLÄNDER. Ueber die Bestimmung von Chlor, Brom und Jod durch Beobachtung von Flammenspectren. Dissert. Berlin 1900. [ZS. f. phys. Chem. 36, 746—747, 1901.]

Um den Einfluss der Säurereste auf die Metallspectren zu untersuchen, wurden Chlor-, Brom- und Jodammonium in die nicht leuchtende Bunsenflamme eingeführt, in deren Saum die Oxyde des Lithiums, Natriums, Kaliums, Calciums, Strontiums, Baryums und des Kupfers glühten. Nur die Spectren von Baryum und Kupfer wurden dabei deutlich verändert. Beim Baryum lassen sich die Gemische der Haloide auch bei Zusatz der wichtigsten Metalle und Metalloide auf diesem Wege qualitativ sicher feststellen; einzeln konnte so noch $\frac{1}{77}$ mg Cl, $\frac{1}{64}$ mg Br, $\frac{1}{68}$ mg J erkannt werden. Die Messungen führen zu dem Satze: Der Quotient der Wellenlängen analoger Linien des Baryum- und Kupferchlorids, -bromids und -jodids ist constant. Ly.

E. BECKMANN. Ueber Spectrallampen. I, II. ZS. f. phys. Chem. 34, 593—611, 1900; 35, 443—458, 1900.

Das Princip, durch Zerstäubung der einer Spectraluntersuchung zu unterziehenden Flüssigkeit eine dauernde, gleichmässige und intensive

Färbung der Flamme zu erreichen, welches der Verf., wie in diesen Ber. 55 [2], 77, 1899 berichtet ist, in Form einer auf Elektrolyse beruhenden Lampe angewandt hat, ist hier weiter ausgebildet und auf Grund desselben ein Apparat ausgebildet worden. Neben der Zerstäubung durch Elektrolyse ist eine solche durch Druckluft eingeführt. In einer unter der Flamme der Spectrallampe befindlichen, die zu untersuchende Flüssigkeit enthaltenden Porcellancüvette liegt ein einseitig geschlossenes Röhrchen aus porösem Porcellan, oben von der Flüssigkeit bedeckt, durch welches aus einem kleinen Druckkessel, oder aus einer Sauerstoffbombe, unter Einschaltung eines Reducirventils oder auch direct durch eine mit einem besonderen Regulirventil versehene Wasserluftpumpe Luft bezw. Sauerstoff unter passendem Druck gepresst wird. Durch besondere Voruntersuchungen sind die günstigsten Druckverhältnisse ermittelt; es hat sich dabei gezeigt, dass der nothwendige Druck wesentlich kleiner ist, wenn die Poren des Zerstäubungsröhrchens mit Alkoholen und anderen organischen Flüssigkeiten benetzt sind, als wenn sie mit dem Wasser der Lösungen gefüllt sind. Der beschriebene Apparat enthält eine Vorrichtung, diesen „Erleichterer“ während des Versuchs in das Zerstäubungsröhrchen einzuführen und zum Auswaschen des Röhrchens und der Cüvette, betrieben mittels der für den Versuch benutzten Druckluft; ebenso dient der Luftdruck, die Flüssigkeit, wenn nöthig, durch ein Röhrensystem zu treiben, um sie von der durch Strahlung und Leitung hervorgerufenen Erwärmung abzukühlen.

Ly.

E. BECKMANN. Neue Vorrichtungen zum Färben nichtleuchtender Flammen (Spectrallampen). Abh. d. k. sächs. Ges. d. Wissensch. 26, Nr. 1, 1900. [Phys. ZS. 1, 599, 1900 †.]

Referat über denselben Apparat und dieselben Versuche, über welche oben berichtet ist.

Ly.

E. BECKMANN. Ueber Spectrallampen. III. ZS. f. phys. Chem. 25, 652—660, 1900.

Beschreibung einer Universallampe für Beleuchtung in der Leuchtgas-, Wasserstoff- oder Knallgasflamme mit Anwendung der im vorigen Referate beschriebenen Zerstäubungsröhre, ferner einer einfacheren Lampe für Demonstrationen und für homogenes Licht mit Zerstäubung durch Druckgas und mit elektrolytischer Zerstäubung.

Ly.

- L. M. DENNIS. Eine neue Form des Zerstäubers für Funkenspectren von Lösungen. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 1—3, 1898. [ZS. f. phys. Chem. 36, 122, 1901.]

Der auf einer Platinspitze ruhende Graphitpol ragt aus dem offenen Ende des kleineren Armes einer die Lösung enthaltenden U-Röhre hervor. In den längeren Arm ragt ein dünneres luftdicht schliessendes Rohr ein, durch welches in dem Maasse, als Flüssigkeit am Pole verbraucht wird, Luft in die Röhre eindringt; dadurch wird der weitere Zutritt von Flüssigkeit zum Pole ermöglicht.

Ly.

- P. D. ZACHARIAS. Zur Theorie der Färbung. Revue gén. des Matières colorantes 4, 307—308, 1900. [ZS. f. phys. Chem. 37, 247—248, 1901 †.]

Es wird darauf hingewiesen, dass die Annahme, dass alle Färbungsvorgänge auf dieselbe Ursache zurückzuführen seien, vollständig unbegründet ist und dass demnach die verschiedenen theiligten Vorgänge einzeln zu untersuchen sind.

Ly.

- H. J. MÖLLER. Ueber gefärbte Gläser. Ber. deutsch. pharmac. Ges. 10, 141—210, 234—266, 1900. [Beibl. 25, 194, 1901 †.]

Die Expositionsdauer lichtempfindlicher anorganischer Salze und die Absorption mit dem VINRODT'schen Spectralphotometer zeigen übereinstimmend, dass alle dunkeln Gläser die lichtempfindlichen pharmaceutischen Präparate genügend schützen, am besten die roth und orange gefärbten, während hellbraune, hellgrüne und hellblaue Gläser ungenügend sind.

Ly.

- C. DRALLE. Ueber die Färbungen, welche Eisen- und Manganverbindungen dem Glase ertheilen. Chem.-Ztg. 24, 1182—1186, 1900. [Beibl. 25, 279, 1901 †.]

Durch Eisenoxydul wird Glas blaugrün, durch Eisenoxyd gelbgrün gefärbt, durch Mangan in sehr kleinen Mengen gar nicht, durch grössere mit steigendem Mangangehalt als Oxydul blaugrünlich, gelblich, gelb, braun; durch Behandlung eines grosse Mengen Mangan enthaltenden Glasflusses mit einem Holzseicht schlägt die Farbe in Grün um. Manganoxyd färbt das Glas roth- bis tiefviolett. Durch Eisenoxydul grünlich gefärbtes Glas wird durch kleine Mengen Manganoxydul, die für sich schwach grünlich färben, vollkommen entfärbt.

Ly.

W. SPRING. Sur l'illumination de quelques verres. Bull. soc. Belg. 1900, 1014—1027. Rec. trav. chim. Pays-Bas 19 [(2) 4], 339—349, 1900. [Beibl. 25, 279—280, 1901.]

Rubingläser, welche durch Zusatz einiger Zehntausendstel Chlorgold zu Krystallglas hergestellt werden, sind zunächst farblos und werden erst durch Anlassen auf bestimmte Temperaturen rubinroth, bläulich, braun. Vor dem Anlassen erscheint das Glas sogar optisch leer; die Trübung tritt erst durch das Anlassen ein und steigt mit wachsender Färbung; das diffus zerstreute Licht ist goldgelb. Aehnlich zeigen die mit Kupfer roth gefärbten Gläser eine mattbraune, die mit Silber gelb gefärbten Gläser eine graue Trübung. Diese Gläser verhalten sich also wie colloidale Lösung. Dagegen zeigen die mit Eisen-, Chrom-, Mangan- und Kobaltsilicaten gefärbten Gläser nur eine durch fremde Beimengungen erzeugte Trübung, verhalten sich also wie eigentliche Lösungen. Farblose Gläser zeigen im weissen elektrischen Lichte eine ganz schwach bläuliche Spur, verhalten sich also wie Medien von sehr geringer Trübung. Durch Zusatz von Manganverbindungen entfärbte Gläser zeigen Fluorescenz, die nur auftritt, wenn zwei verschiedene Metallverbindungen im Glase vorhanden sind; durch Mischen von Eisen- und Mangansalzlösungen farblos gemachte Lösungen zeigen dagegen keine Fluorescenz. Die färbende Kraft dieser Salze ist im Glase grösser als in Lösungen. Alle diese Feststellungen werden durch Beobachtung eines durch das Glas geleiteten intensiven Lichtstrahls gemacht.

Ly.

A. DUFTON and W. M. GARDNER. An artificial light of the same character as daylight. Nature 62, 563, 1900.

Eine elektrische Bogenlampe, deren Umhüllung in einem mit Kupfersulfat von passender Intensität gefüllten Gefäss oder aus Glas von der gleichen Farbe und passender Dicke besteht.

Ly.

H. THIELE. Ueber das Leuchten der AUER-Glühkörper. Ber. d. chem. Ges. 33, 183—187, 1900.

Nach einem kurzen Berichte über die Anschauung von BUNTE und über die Beobachtungen von JOHN gelangt der Verf. zu der Ansicht, dass sich der bei Benutzung des WEHNELT-Unterbrechers entstehende Lichtbogen für die Untersuchung der Leuchtkraft der Glühkörper besonders eignet, und zwar scheint der bei genügender Spannung auftretende über dem eigentlichen Lichtbogen befindliche

flammenähnliche Theil desselben der geeignetste. Die so ausgeführten Messungen der Leuchtkraft an Cer-Thor-Mischungen zeigen in der That ein Maximum bei etwa demselben Cergehalte, wie er sich für die Gebrauchsglühkörper am günstigsten erwiesen hat. *Ly.*

H. M. HOWE. Anlassfarben von Stahl bei verschiedenen Temperaturen. *Der Mechaniker* 8, 33, 1900.

Auf Grund älterer, mit dem Pyrometer von LE CHATELIER vom Verf. ausgeführter Messungen der das Auftreten der verschiedenen Anlassfarben hervorruhenden Temperaturen wird für diese Farben eine bestimmte, durch die Temperatur genau definierte Nomenclatur vorgeschlagen. *Ly.*

L i t t e r a t u r .

G. H. HURST. Colour: Handbook of theory of colour. 8°. 166 S. Scott, Greenwood, 1900.

G. L. MANNING. Beitrag zur Kenntniss der Absorption des Lichtes. 28 S. Berlin 1900.

B. HASSELBERG. Researches on the arc-spectra of the metals. V. Spectrum of vanadium. *The Astrophys. Journ.* 11, 67—88, 1900. *Diese Ber.* 55 [2], 66, 1899.

S. D. LIVING and J. DEWAR. On the spectrum of the more volatile gases of atmospheric air, which are not condensed at the temperature of liquid hydrogen. *Proc. Roy. Soc.* 67, 467—474, 1900.

W. M. WATTS. Index of spectra. Appendix K. The spectrum of chlorine and the sparkspectrum of molybdenum. 60 S. Manchester 1900.

W. N. HARTLEY. The action of heat on the absorption spectra and chemical constitution of saline solutions. Dublin 1900.

— — The absorption spectra of saline solutions. *Trans. Dubl. Soc.* (2) 7, 253—312, 1900. [*Nature* 63, 313, 1901.

T. LYMAN. False spectra from the rowland concave grating. *Proc. Amer. Acad.* 36, 241—252, 1900. *Scheel.*

13. Photometrie.

J. VIOLLE. Photométrie. *Éclair. électr.* 24, 420—431, 1900.

Ein Vortrag, in welchem über die grundlegenden, die praktische Photometrie betreffenden Arbeiten der letzten Jahre berichtet wird.

Bezüglich der internationalen Platineinheit werden auf Grund der Arbeit von PETAVEL die beim Genfer Congress gemachten Einheiten zurückgewiesen; dann wird gegen die von LUMMER und BAUM vorgeschlagene Einheit des elektrisch geglühten Platin-Einwurf der in Folge zu niedriger Temperatur zu rothen Färbung gemacht, wogegen der praktische Werth als Zwischeneinheit erkannt wird; weiter wird auf die Verwendbarkeit des positiven Kraters des elektrischen Lichtbogens als absolute Einheit hingewiesen, doch seien die diesbezüglichen Vorarbeiten noch nicht abgeschlossen. Endlich wird über die Arbeiten von LIEBENTHAL bezüglich der Verwendung der elektrischen Glühlampen als Normalquelle berichtet. Ähnliche Arbeiten des Amerikanischen Instituts betreffen die Lichteinheiten in Form von Flammen betrifft, so kommt wesentlich die Carcellampe, die Pentanlampe von VERNEUR-HABER und die HEFNER-ALTENECK-Lampe in Betracht. Hier wird über die Arbeiten von LIEBENTHAL über den Einfluss des Gehaltes der Pentanlampe an Wasserdampf und Kohlensäure und über den Einfluss des Luftdruckes berichtet; dabei wird die Behauptung LIEBENTHAL's, dass die Pentanlampe der HEFNER'schen Einheit nachsteht, zurückgewiesen. Schliesslich werden weitere, jüngere Vorschläge über Lichteinheiten in Form von Flammen besprochen, insbesondere die Acetylenlampe. Allgemein kommt der Vortragende zum Schluss, dass es schwierig ist, mit Flammen zufriedenstellende Resultate zu erzielen. Im zweiten Theile werden die modernen Photometer besprochen, zunächst das von LUMMER und BRODHUN, dann das Universalmeter von BLONDEL und BROCA, weiter das Photomesometer von BLONDEL, das Lumenmeter von BLONDEL, die Arbeiten über den Einfluss der Vertheilung des Lichtes im Spectrum auf die Intensität desselben und das Spectrophotometer von LUMMER und BRODHUN. Zum Schluss wird bezüglich der Photometrie verschiedener farbter Lichtquellen auf das Princip des Flicker-Photometers von WHITMAN und auf die auf diesem beruhenden Photometer von WHITMAN (diese Ber. 54 [2], 71, 1898) und Rood (diese Ber. 83, 1899) hingewiesen.

J. E. PETAVEL. An experimental research on some standard units of light. Proc. Roy. Soc. London 65, 469—503, 1900.

Nachdem dargelegt ist, dass eine Flamme, also ein durch chemische Verbindung erzeugtes Licht, nicht als Normale für die Lichteinheit verwendbar ist, werden die verschiedenen Ver-

einer in einer glühenden Fläche bestehenden Licht-
a. Der Krater einer Bogenlampe zeigt, auch bei einer
geführten Anordnung, welche die Mängel früherer
vermeidet, Variationen der specifischen Helligkeit von
Gegen das von LUMMER und KURLBAUM angewandte
elektrischen Schmelzens einer Platinfolie wird der
en, dass die genaue Regulirung der Temperatur sehr
nur unter den günstigsten Umständen ausführbar ist;
Arten der Realisirung der VIOLE'schen Einheit wird
che Schwierigkeit der photometrischen Messung in
genblicke des Schmelzens eines dünnen Drahtes oder
gewendet. Der Verf. hat ein Verfahren versucht,
einem massiven Platinstabe durch den elektrischen
ren Theil zum Schmelzen brachte und längere Zeit
hielt —, die äussere Fläche wurde, da sich ein passen-
gel nicht finden liess, durch einen Wasserstrom ge-
die Versuche auch zeigten, dass durch eine weitere
ses Verfahrens befriedigende Resultate zu gewinnen
wurde dasselbe dennoch verlassen zu Gunsten der
der Wasserstoff-Sauerstoffflamme. Die vorliegenden
zum Ziele, die günstigsten Bedingungen der Mischung
se, der Form und der Masse des benutzten Platins,
Diaphragmas und anderer Umstände zu ermitteln,
lange die Zeit des Festwerdens des geschmolzenen
mit der Constanz des ausgestrahlten Lichtes festzu-
ersuche zeigen auch bei kleinen Abänderungen der
nden Bedingungen für das Optimum gute Ueber-
ass das von Platin ausgestrahlte Licht, welches nach
gegebenen Verfahren geschmolzen wird, um nicht
o. variirt, und dass diese Aenderungen wahrschein-
en herabgedrückt werden können durch Vergrösserung
benutzten Platins, die eine Aenderung der die Flamme
menge zur Folge hätte, und durch Aenderung der Form
bezüglich der Einzelheiten muss auf das Original ver-
von diesen sei nur hervorgehoben, dass das Mischungs-
Wasserstoff zu Sauerstoff 4:3 und der Verbrauch von
Wasserstoff in der Minute sich als das Günstigste er-
dass das Platin in einem feuerfesten Tiegel in eine
emisch reinem, durch Fällung des Carbonats aus Cal-
els Ammoniumcarbonat und darauf folgendes Glühen
calciumoxyd eingebettet war. Der Ersatz des Wasser-

stoffs durch Kohlenwasserstoff verursachte einen weissen Nebel über der Metallfläche und eine Erhöhung der Lichtintensität in der constanten Periode um 36 Proc. *Ly.*

K. SCHEERL. Die Acetylenflamme als Normallicht. Acetylen in Wissensch. u. Ind. 3, 4—5, 1900.

Bei einem Vorschlage, die Acetylenflamme an Stelle der Amylacetatflamme als selbständiges Normallicht zu benutzen, gelangt der Verf. zu dem Schlusse, dass vorher zu studiren sind: die Abhängigkeit der Intensität von der Flammenhöhe, wie dies bereits von FÉRY geschehen ist, ferner vom Querschnitt der Capillare und endlich von den in geringer Menge auftretenden Verunreinigungen, insbesondere durch Wasserstoff. *Ly.*

EDWARD C. PICKERING. Measurement of photographic intensities. Astrophys. Journ. 11, 416—420, 1900. Brit. Journ. of Photogr. 42, 505—506, 1900. [Arch. f. wiss. Photogr. 2, 203—204, 1900.

Ein allgemein gehaltener Bericht über die im Observatorium des Harvard College im Laufe der Jahre getroffenen Einrichtungen zur Vergleichung und Messung der Intensitäten der verschiedensten, insbesondere kosmischen Lichtquellen durch ihre photographische Wirkung; etwas mehr ins Einzelne ist die Festlegung des Standards beschrieben, als welcher in letzter Linie der Stern α Ursae minoris dient. *Ly.*

R. BOHLIN. Om tillämpningen af LAMBERT's Lag inom den celesta fotometrien. Bih. Sv. Vet. Ak. Handl. 25 [1], 7, 39 S., 1900.

Eine theoretische Untersuchung der Intensität des von einem von der Sonne beleuchteten Himmelskörper emittirten Lichtes unter Anwendung des LAMBERT'schen Gesetzes; es zeigt sich, dass die Rechnung wesentlich dieselbe bleibt, wenn statt des LAMBERT'schen Gesetzes eine Verallgemeinerung eingeführt wird, welche darin besteht, dass die Intensität nicht einfach proportional dem Cosinus des Emanationswinkels, sondern einer Potenzreihe dieses Cosinus angenommen wird, falls noch die Annahme gemacht wird, dass der Emanationswinkel dem Winkel gleich ist, unter welchem das Licht von der Sonne auf den Himmelskörper fällt. Diese Annahme ist aber gestattet, wenn die Beobachtungen in der Nähe der Opposition des betreffenden Himmelskörpers ausgeführt würden. Die gesuchte Intensität ergibt sich als ein aus elliptischen Integralen aller drei Gattungen zusam-

mengesetzter Ausdruck. Die Einzelheiten der Rechnung lassen sich in einem Referat nicht gut wiedergeben. *Ly.*

A. GLEICHEN. Ueber die Helligkeit der Bilder im Fernrohre. Deutsch. Mechan.-Ztg. 1900, 1, 1—4.

Eine elementargeometrische Ableitung der Helligkeit der Bilder im Fernrohre, die in ihrem Gange der von CZAPSKI in seinem Lehrbuche nach ABBE gegebenen ähnlich ist; die insbesondere für nicht selbstleuchtende Flächen noch unbekannte Abhängigkeit vom Ausstrahlungswinkel wird durch eine unbestimmte Function dargestellt, welche im Schlussresultat fortfällt. Die Rechnung führt zu dem auch von ABBE gefundenen Schlusse, dass die Helligkeit einer flächenförmigen Lichtquelle im Fernrohr im günstigsten Falle, wenn nämlich die ganze Augenpupille mit Strahlen erfüllt wird, der Helligkeit gleich wird, mit welcher wir die Fläche mit blossem Auge sehen, dass dagegen die Helligkeit punktförmiger Objecte im Fernrohr zu der im unbewaffneten Auge im Verhältniss der Objectöffnungsöffnung zur Augenpupille steht. *Ly.*

O. LUMMER und F. KURLBAUM. Ueber das Fortschreiten der photometrischen Helligkeit mit der Temperatur. Verh. Deutsch. Phys. Ges. 2, 89—92, 1900.

Der Photometerwürfel wurde von der einen Seite durch ein elektrisch geglühtes Platinblech, von der anderen durch einen ebenfalls elektrisch geglühten Hohlkörper aus Platin beleuchtet, in dessen Hohlraum sich ein Thermoelement befand. Durch Veränderung der Stromstärke wurde der glühende Hohlkörper auf gleiche Helligkeit mit der anderen Lichtquelle gebracht; dann wurde durch einen rotirenden Sector die Helligkeit des Hohlkörpers um einen bestimmten Bruchtheil abgeschwächt und durch Stromverstärkung wieder auf die normale Höhe gebracht. Die gefundenen Werthe zeigen ein rapides Anwachsen der photometrischen Helligkeit mit der Temperatur. *Ly.*

Q. MAJORANA. Sul rapporto tra le intensità luminose del sole e del cielo. Rend. Linc. (5) 9 [2], 87—93, 1900.

Zur Entscheidung der Frage, ob das Blau der Luft von einer Eigenfarbe herrührt, oder durch die Reflexion der Sonnenstrahlen hervorgerufen ist, ist eine Bestimmung des Verhältnisses der Intensität des Sonnenlichtes zu dem des diffusen Himmelslichtes von Wichtigkeit. Durch Lord KELVIN veranlasst, hat der Verf. einen

Apparat für die directe Vergleichung dieser Intensitäten constr. Auf einem mit Kugelgelenk versehenen Stativ sind über einander zwei cylindrische Kammern mit gemeinschaftlicher Axe so montirt, dass die eine gegen die andere drehbar und in jedem Azimut fixirbar ist; jede Kammer trägt ein seitliches Rohr; das für die Aufnahme des Sonnenlichtes bestimmte trägt an seinem Ende ein Diaphragma von etwa 1,5 mm Oeffnungsweite, hinter welchem sich eine Linse von kurzer Brennweite befindet; das durch diese Linse gelangte Sonnenlicht fällt, nachdem es zwei matte Scheiben passiert hat, auf einen geneigten Spiegel. Das an der zweiten Kammer befindliche, für die Aufnahme des Himmelslichtes bestimmte Rohr ist vorn offen, das eingedrungene Licht geht durch eine Irisblende und durch zwei matte Scheiben auf einen geneigten Spiegel, der in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung hat. Ein ferneres Rohr, dessen Axe mit der gemeinsamen Axe der beiden cylindrischen Kammern zusammenfällt, dient als Ocularrohr. Bei der Beobachtung wird die Irisblende so eingestellt, dass das von dem hinteren Spiegel durch die Oeffnung des vorderen in das Auge gelangte Licht dem durch den vorderen Spiegel ausgehenden gleich erscheint. Bezüglich der Berechnung des Verhältnisses der Intensitäten aus den Dimensionen des Apparates muss auf das Original verwiesen werden. Es sind nun Messungen in Stationen verschiedener Meereshöhe zu verschiedenen Tageszeiten und mit verschiedenen Winkelabständen der Collimatoren ausgeführt; die Resultate hängen vom Stande der Sonne, vom Abstände des beobachteten Himmelstheiles von der Sonne und von der Lage des Beobachtungsortes ab; so war das Verhältniss der Intensität des Sonnenlichtes zu dem des Himmelslichtes unter dem Krater des Aetna fünfmal so gross als in Catania; eine Abhängigkeit dieses Verhältnisses von der Luftfeuchtigkeit konnte nicht gefunden werden.

L₃

W. DE W. ABNEY. On the estimation of the luminosity of coloured surfaces used for colour disks. Proc. Roy. Soc. 67, 118—122, 1900. [Arch. f. wiss. Photogr. 2, 201—202, 1900.]

Auf Grund der Thatsache, dass für alle Farben bei Abschwächung der Lichtquelle der Farbeindruck weit früher verschwindet als der Lichteindruck, wird ein Verfahren zur Vergleichung der Leuchtkraft der verschiedenen Farben angegeben. Um die Leuchtkraft des Gelb z. B. zu bestimmen, wird auf derselben Axe ein System von vier Scheiben in Rotation versetzt. Die kleinste und die grö-

Scheibe ist gelb, dazwischen befindet sich ein aus einer weissen und einer schwarzen Scheibe zusammengesetztes Paar. Das ganze System wird durch eine gleichmässig geschwärzte Platte beobachtet. Die Geschwindigkeit wird so regulirt, dass das schwarz-weiße Scheibenpaar gleichmässig grau erscheint und dann das Verhältniss vom schwarzen zum weissen Sector so justirt, dass der Lichteindruck des Gelb diesem Grau gleich ist; das Verhältniss des schwarzen Sectors zum Kreise giebt dann, mit einer Correction, die Leuchtkraft des Gelb. In ähnlicher Weise wird die Leuchtkraft des Grün und des Blau bestimmt und weiter die der anderen Farben durch ein aus den angegebenen zusammengesetztes Verfahren. Die Resultate für die Grundfarben stimmen mit den nach anderen Verfahren gefundenen gut überein.

Ly.

G. J. BURCH. On the spectroscopic examination of colour produced by simultaneous contrast. *Nature* 62, 615, 1900. [*Nature* 62, 563, 1900. *Proc. Roy. Soc.* 67, 226—228, 1900.]

Durch Erzeugung zweier symmetrisch gelegenen Spectren mittels eines ROWLAND'schen Gitters in einem Stereoskop, dessen Hintergrund auf der einen Seite durch eine rothe, auf der anderen durch eine blaue Glasplatte gebildet wird, auf die in der Mitte schwarze Platten aufgekittet sind, werden die Complementärfarben jener Gläser gleichzeitig beobachtet. Es zeigt sich so, dass die Complementärfarbe des Roth keine einzelne Farbenempfindung ist, sondern wenigstens aus Grün und Violett und wohl auch aus Blau besteht; ebenso scheint die Farbe, welche Grün als Complementärfarbe besitzt, nicht spectroscopisch einfach zu sein.

Ly.

R. HEISE. Eine Methode zur vergleichswisen Bestimmung der Lichtfärbungen von Kohlenwasserstoffflammen und elektrischen Glühlampen. *Arb. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt* 17, 207—214, 1900.

Um für praktische Zwecke, wenn die spectralphotometrische Untersuchung zu umständlich erscheint, die Intensität der vorwaltenden Färbung einer Lichtquelle zu ermitteln, wird diese Färbung mit derjenigen einer elektrischen Glühlampe verglichen, deren Faden durch Regulirung der zugeführten elektrischen Energie auf einen bestimmten Glühzustand gebracht ist; als Färbungsgrad wird dann die Lichtstärke der Glühlampe definirt. Die Messungen zeigen, dass 14 verschiedene Typen von Glühlampen bei gleichem Energiever-

brauch pro Hefereinheit den gleichen Färbungsgrad besaßen. Das Contrastphotometer wird durch Einschaltung passender Widerstände auf gleiche Färbung und durch Verschiebung des Photometerwagens auf gleiche Helligkeit der Contrastflächen eingestellt. Die nach dem besprochenen Verfahren bestimmten Färbungsgrade einiger Glühlampen, der Amylacetatlampe, verschiedener Petroleumlampen, verschiedener Leuchtgas- und Acetylenbrenner, einer Stearin-, einer Paraffin- und einer Wachskerze sind neben den entsprechenden Intensitäten in einer Tabelle zusammengestellt. Ly

O. LUMMER and E. BRODHUN. Some Observations in reply to Paper of Prof. C. G. KNOTT „On SWAN's Prism Photometer etc.“ Phil. Mag. (5) 49, 541—543, 1900.

In einer Entgegnung gegen die Bemerkung von KNOTT, welche in diesen Ber. 55 [2], 84, 1899 berichtet ist, wird darauf hingewiesen, dass das SWAN'sche Photometer nur mit einer von den Verff. angegebenen Formen, und zwar mit einer von ihm als am wenigsten vollkommen hingestellten, übereinstimmt, dass gegen der am meisten in der Technik verwendete „Gleichheits-Contrastwürfel“ von dem von SWAN angegebenen wesentlich verschieden ist. Ly

E. BAUR. Ueber die Theorie der Glühstrümpfe. ZS. f. angew. Chem. 1900, 1055—1057, 1900. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 1042.]

Ein Bericht über die Theorien von BUNTE, LE CHATELIER und BOUDOUARD über die Leuchtkraft der Auer'schen Glühkörper; nach den letzten Forschern liegt der Grund der hohen Leuchtkraft des Thorcerkörpers darin, dass die Strahlungsintensität nach dem roten Ende des Spectrums hin abnimmt. Dass die Strahlungscurve sehr von derjenigen abweicht, die sich nach der Mischungssatz aus den Intensitäten der Componenten ergeben würde, rührt vielleicht davon her, dass eine feste Lösung vorliegt. Ly

E. LIEBENTHAL. Ueber die zeitliche Veränderung der Leuchtkraft von Gasglühkörpern. 6 S. S.-A. Schill. Journ. f. Gasbel., 1900.

Resultate der auf Grund einer Vereinbarung an vier Orten vorgenommenen Messungen. Die photometrische Prüfung wurde nach einer Stunde, dann noch einmal innerhalb der ersten 24, ferner nach 100 und nach 300 Brennstunden in 10 Azimuten ausgeführt.

an einer Stelle ausserdem nach 600 Stunden. Die Resultate sind in Tabellen und Curven zusammengestellt. *Ly.*

F. MARTENS. Neuer Flammenmesser für Hefnerlampen. Verh. Dtsch. Phys. Ges. 2, 108—109, 1900.

Die Hypotenusenfläche eines mit der Lampe fest verbundenen rechtwinkligen Prismas ist sphärisch geschliffen und liefert so ein reelles umgekehrtes Bild über der Flamme; die Flamme wird so regulirt, dass die Flammenspitze mit ihrem Spiegelbilde zusammenfällt. *Ly.*

H. KRÜSS. Die Flamme der Hefnerlampe und die Messung ihrer Länge. Schill. Journ. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 1900. [Arch. f. wiss. Photogr. 2, 285—286, 1901 †.

Gegen die oben beschriebene Einrichtung von MARTENS wird eingewandt, dass dieselbe eine beschränkte Stellung des Beobachters bei der Beobachtung des Flammenbildes bedingt, ein Mangel, den das KRÜSS'sche Visir nicht zeigt. Gegen den Einwurf, dass bei der KRÜSS'schen Einrichtung die angewandte Mattscheibe Licht absorbiert, wird angeführt, dass diese Absorption constant ist, und dass die Absorption des schwach leuchtenden Theiles der Spitze gerade der ursprünglichen Definition Rechnung trägt. Weiter werden Helligkeitsbestimmungen von je 5 mm Flammenlänge für alle Theile einer Normalkerze mitgetheilt. *Ly.*

R. ULBRICHT. Die Bestimmung der mittleren räumlichen Lichtintensität durch nur eine Messung. Elektrot. ZS. 21, 595—597, 1900.

Durch eine einfache Rechnung wird zunächst gezeigt, dass in einer mit einer diffus reflectirenden Innenfläche versehenen Kugel, an einer Stelle, an welcher das directe Licht der Lichtquelle abgeblendet ist, durch das diffus reflectirte Licht eine Beleuchtung hervorgerufen wird, welche der mittleren sphärischen Intensität der Lichtquelle proportional ist. Auf diese Thatsache ist das Verfahren zur Bestimmung der mittleren sphärischen Intensität begründet. In eine innen durch Kreide mit Wasserglas mattweiss gestrichene Hohlkugel aus Milchglas wird die zu untersuchende Lichtquelle nebst einer passenden Blende eingeführt; die letztere blendet das directe Licht von einer kleinen, durchscheinend gelassenen Stelle der Kugelfläche ab, so dass diese nur durch das reflectirte Licht der übrigen Kugelfläche beleuchtet ist. Durch Vergleichung der Lichtintensität dieser Stelle mit einer

Lichtquelle von bekannter Intensität wird die Constante des Apparates ein für alle Mal bestimmt. Um den Einfluss des Gestänges einer Bogenlampe zu compensiren, wird sogleich bei der Justirung durch eine Glühlampe das Gestänge eingebaut. Die nach diesem Verfahren ausgeführten Messungen zeigen eine sehr gute Uebereinstimmung.

Ly.

C. H. SHARP. Universalstativ für Glühlampenphotometrie. ZS. f. Instrk. 20, 225—229, 1900. [The Phys. Rev. 11, 181—187, 1900.]

Um das für die Bestimmung der mittleren horizontalen Lichtstärke bewährte Verfahren der rotirenden Lampe auch für die Bestimmung der mittleren räumlichen Intensität verwendbar zu machen, sind in einem um eine durch die Lampenmitte gehende Axe drehbaren und in allen Lagen durch eine Klemmschraube feststellbaren Rahmen drei Spiegelpaare angeordnet, durch welche das Licht in die Richtung der festen Photometerbank geworfen wird. Die Messungen zeigen, dass im Allgemeinen vier Stellungen des Rahmens für die Bestimmung der mittleren räumlichen Intensität genügen, so dass durch die beschriebene Vorrichtung die Zahl der nothwendigen Messungen sehr bedeutend verkleinert wird. Der Absorptionscoefficient der Spiegel wird durch Bestimmung der mittleren horizontalen Intensität einmal mit Benutzung des einen Spiegelpaares und dann nach Entfernung desselben ermittelt. Eine theoretische Betrachtung über die Bestimmung der mittleren räumlichen Lichtintensität leitet die Abhandlung ein; eine zweite solche erläutert die Berechnung der gefundenen Messungsergebnisse. Zum Schluss wird auf die Verwendbarkeit der beschriebenen Einrichtung für andere photometrische Zwecke hingewiesen.

Ly.

W. L. SMITH. A study of certain shades and globes for electric lights, as used in interior illumination. S.-A. Techn. Quart. 13, 176—223. 3. Sept. 1900.

Die mittlere sphärische Intensität einer in einer grossen Anzahl verschiedener gebräuchlicher typischer Lampenglocken befindlichen oder mit einem Schirm versehenen Glühlampe wurde mittels des BUNSEN'schen Photometers gemessen. Als Vergleichslicht wurde eine Glühlampe benutzt, deren Intensität nach einer Hefnerkerze mittels des LUMMER-BRODHUN'schen Photometers bestimmt war. Die Messungen wurden in vier um 45° von einander abstehenden Meridianen und in zwölf im Abstände von je 30° befindlichen Meridianen bestimmt. Die Resultate sind in Tabellen und Curven mit-

getheilt. Weitere Untersuchungen über den praktischen Werth der verschiedenen Glockentypen für die Beleuchtung von Innenräumen nach anderen Gesichtspunkten werden in Aussicht gestellt. *Ly.*

L i t t e r a t u r.

- W. M. STINE. Photometrical measurements and manual for the general practice of photometry. 8°. VII u. 270 S. London, Macmillan, 1900.
- H. R. WRIGHT. Photometry of the diffuse reflexion of light on matt surfaces. *Phil. Mag.* (5) 49, 199—216, 1900.
Diese *Ber.* 55 [2], 88, 1899.
- C. G. KNOTT. On SWAN's Prism Photometer, communly called LUMMER and BRODHUN's Photometer. *Phil. Mag.* (5) 49, 118—120, 1900. *Proc. R. Edinb. Soc.* 23, 12—14, 1900.
Diese *Ber.* 55 [2], 84, 1899.
- L. W. HARTMAN. Eine photometrische Untersuchung über in Luft verbrannte Gemische von Wasserstoff und Acetylen. *Phys. ZS.* 1, 385—387, 1900.
- O. N. ROOD. Ueber das Flimmerphotometer. *Phys. ZS.* 1, 269—270, 1900.
Diese *Ber.* 55 [2], 84, 1899.
- L. LEVY. Das FLICKER-Photometer. *Der Mechaniker* 8, 1—2, 1900.

14. Phosphorescenz und Fluorescenz.

(Bequerel- und verwandte Strahlen.)

- R. DUBOIS. Sur l'éclairage par la lumière froide physiologique, dite lumière vivante. *C. R.* 131, 475—477, 1900. *Journ. de phys.* (3) 9, 589—591, 1900 †.

Im Palais de l'Optique der Pariser Ausstellung hat der Verf. Photobakterien in einer flüssigen durchlüfteten Nährlösung in so grossem Maasse cultivirt, dass das physiologische Licht einen Saal mit der Intensität des Mondlichtes erleuchtete. Als geeignetste Nährlösung hatte sich nach vielen Versuchen eine wässrige Lösung von Glycerin oder Mannit, Asparagin, Kochsalz und einigen anderen Mineralsalzen, die zum Leben aller Organismen nöthig sind, erwiesen.

Lpk.

BARFOD. Das Leuchtmoos. *Prometheus* 11, 524—525, 1900.

Gewisse traubenartig angeordnete Zellen des zarten fadenähnlichen Vorkeims von *Schistostega osmundacea*, welches als ein 10 mm hohes Moospflänzchen in schwach beleuchteten Höhlen der deutschen Mittelgebirge lebt, wirken wie ein Spiegelapparat, indem sie das spärliche Sonnenlicht nach den assimilirenden Zellen reflectiren. Auf dieser Reflexion beruht das Leuchten des Pflänzchens, hat also dieselbe Ursache wie das im Dämmerlicht zu beobachtende Leuchten der Augen der Nachtraubthiere. *Lpk.*

A. DE HEMPTINNE. Fluorescenzerscheinungen. *Ann. soc. scient. d. Brux.* 24, 1899. [*ZS. phys. Chem.* 37, 223, 1901 †.

Die Triboluminescenz des Urannitrates, Saccharins und Salophens nimmt mit der Erniedrigung der Temperatur zu. Bei 145° leuchtet das Salophen in Folge der Reibung nicht mehr, es schmilzt bei 186°, erstarrt aber erst bei 145° und hat nun die Fähigkeit der Triboluminescenz verloren. Letztere wird indessen durch Umkrystallisiren wiedergewonnen und scheint daher nur der krystallisirten Form anzuhaften. *Lpk.*

G. LE BON. Sur la propriété de certains corps de perdre leur phosphorescence par la chaleur et de la reprendre par le refroidissement. *C. R.* 130, 891—894, 1900.

Einige stark radioactive, bei gewöhnlicher Temperatur phosphorescirende Baryumbromidproben (von DE HAËN) zeigten die Eigenschaft, bei 200° das Phosphorescenzvermögen zu verlieren, dasselbe aber beim Abkühlen wieder zu gewinnen. Das Chininsulfat wird bei 200° leuchtend, aber nur für einige Minuten. Wird es nunmehr abgekühlt, so leuchtet es lebhaft 15 Minuten lang. Diese Erscheinungen lassen sich an beiden Körpern beliebig oft wiederholen. Auch vermag das erhitzte Chininsulfat, wenn auch nur auf einige Minuten, ein geladenes Elektroskop zu entladen. Sowohl die Phosphorescenz als auch das Vermögen, die Luft leitend zu machen, sind also die Folge der Variationen der Temperatur. Nun lässt sich beim Chininsulfat leicht nachweisen, dass die Temperaturveränderungen von chemischen Processen, nämlich der Aufnahme resp. Abgabe von Hydratwasser, begleitet sind. Mithin werden auch, wie anzunehmen ist, bei den sogenannten radioactiven Körpern chemische Reactionen die Ursache ihres Verhaltens sein. Ueberhaupt

aber dürfte die Radioaktivität einer grösseren Anzahl von Körpern zukommen, als bisher vorausgesetzt wurde. *Lpk.*

P. BARY. Fluorescence de certains composés métalliques soumis aux rayons RÖNTGEN et BECQUEREL. C. R. 130, 776—778, 1900†. Chem. News 81, 157, 1900.

Unter dem Einflusse der Röntgenstrahlen werden einzelne Salze der Alkalien und alkalischen Erden, sowie des Magnesiums und des Urans leuchtend. Ebenso verhalten sich die nämlichen Salze bei der Einwirkung der Becquerelstrahlen und der kürzeren Wellen des Lichtes. Das Selbstleuchten der radioactiven Baryumverbindungen ist der Wirkung der Strahlen der Radiumverbindung auf das Baryumsalz, welchem sie beigemischt ist, zuzuschreiben. *Lpk.*

JOHN B. B. BURKE. On the phosphorescent glow in gases. Phil. Mag. (6) 1, 342—356, 1901. Nature 62, 564—565, 1900.

Mittels einer starken WIMSHORST-Maschine und zweier Leydener Flaschen erzielte Verf. einen sehr schnellen Stromwechsel. Er liess die Entladungen durch einige isolirte Windungen gehen, welche eine evacuirte Kugel umgaben, und beobachtete ein Nachglühen, welches bei 0,1 mm Druck am glänzendsten war. Diese Phosphorescenz soll nicht eine Wirkung der Glaswandung der Kugel, sondern des verdünnten Gases selbst sein. Wurde die Kugel mit einer anderen evacuirten Kugel durch eine mit einem Hahn versehene Röhre verbunden, so trat die Phosphorescenz auch in diese Kugel über und dauerte hier sogar länger als in der ersten. Diese Erscheinung wird darauf zurückgeführt, dass eine kleine Anzahl Ionen mit grosser Geschwindigkeit in die zweite Kugel getrieben wird. Da die Phosphorescenz in reinen Gasen nur sehr schwach war, wohl aber bei Gegenwart geringer Beimengungen deutlich auftrat, und ihre Farbe durch die Natur dieser Beimengungen beeinflusst war, so ist es nach der Ansicht des Verf. nicht unwahrscheinlich, dass die Phosphorescenz eine Folge eines nur bei geringem Druck möglichen chemischen Vorganges ist. *Lpk.*

H. DECKE. Notiz über das Leuchten des N-Aethyl- α -chinolons. Ber. Deutsch. chem. Ges. 33, 2277—2278, 1900.

Die Krystalle von Nitroäthyl- α -chinolon leuchten beim Zerquetschen oder Schütteln in einem Kölbchen hell auf. Die homologen oder substituirten N-Aethylchinolone zeigen diese Erscheinung nicht. *Lpk.*

H. EBERT und B. HOFFMANN. Ueber die Phosphorescenz des Phosphorpentoxyds. ZS. f. phys. Chem. 34, 80—86, 1900.

Das technische Phosphorpentoxyd leuchtet nach vorangegangener Bestrahlung mit Sonnen- oder Bogenlicht mit grüner Farbe. Auch das rein dargestellte Präparat, welches sowohl von Arsen, Antimon, Schwefel und Kupfer als auch von niedrigeren Oxyden des Phosphors und von Metaphosphorsäure frei ist, phosphorescirt mit grünlichem Licht. Das Spectrum des letzteren ist continuirlich und zeigt ein Maximum bei $530 \mu\mu$. Die violetten und blauen Strahlen erregen die Phosphorescenz am stärksten, mithin folgt das Phosphorpentoxyd der STOKES'schen Regel. In einer Temperatur von -180° wird das Phosphorescenzvermögen des Phosphorpentoxyds nach Dauer und Intensität gesteigert, wie bei den anderen phosphorescirenden Körpern. Kathoden-, Röntgen- und Radiumstrahlen sind auf Phosphorpentoxyd ohne Wirkung.

Da die Phosphorescenz an dem höchsten Oxydationsproducte als solchem nachgewiesen ist, so erscheint ein chemischer Process als Ursache der Phosphorescenz ausgeschlossen. *Lpk.*

E. GOLDSTEIN. Ueber die Phosphorescenz anorganischer chemischer Präparate. Berl. Ber. 1900, 818—828.

Die Substanzen, die bisher als phosphorescirende bekannt waren, wurden in stark evacuirt, beweglich angebrachten Entladungsröhren durch Kathodenstrahlen zur Phosphorescenz gebracht. Je nach der Bewegung der Röhren kann die Substanz dem Kegel der Kathodenstrahlen ausgesetzt oder der Wirkung derselben entzogen werden. Im ersten Falle tritt in der Regel eine andere, bisher übersehene Leuchtfarbe auf als im zweiten Falle, wo man ein Nachleuchten in Form eines Lichtschweifes bemerkt, der von früheren Forschern als das eigentliche Phosphorescenzlicht der Substanz angegeben worden ist. Verf. fand nun, dass das blaue Anfangslicht das Licht der reinen Substanz ist, während die andersfarbigen Lichtschweife durch Verunreinigungen erzeugt sind, und zwar zeigen die Verbindungen derjenigen Metalle, deren Oxyde farblos sind, das blaue Anfangslicht, aber an sich keinen Schweif, dagegen erregen kleine Zusätze der Verbindungen der anderen Metalle (Cr, Ni, Co, Mn etc.), die meistens mit den Verbindungen der Metalle der ersten Art zusammen zu glühen sind, noch eine andersfarbige Lichtemission. Die letztere tritt besonders als Lichtschweif, oder nur als solcher, hervor und übertrifft an Intensität das Blaulicht. Da nun diese

Zusätze immer nur in kleinen Mengen, die mit der Grundsubstanz wahrscheinlich feste Lösungen eingehen, bis zu einem bald erreichten Optimum wirksam sind, so darf man das Phosphoreszenzlicht den Ionen der gelösten und dissociirten Beimengungen zuschreiben. Das Blaulicht der reinen Substanz muss dann ebenfalls von den wenigen Ionen derselben herrühren. — Die Kathodenstrahlen sind somit für die Metalle der ersten Art ein analytisches Prüfungsmittel von besonderer Empfindlichkeit. *Lpk.*

P. LEWIS. Ueber Fluorescenz und Nachleuchten bei der elektrischen Entladung in Stickstoff. *Ann. d. Phys.* (4) 2, 459—468, 1900 †. *The Astrophys. Journ.* 12, 8—15, 1900.

Die elektrische Entladung im Stickstoff, der aus einem Gemisch von Ammoniumsulfat und Natriumnitrit bereitet war, ergab ausser dem violetten Entladungslicht ein einige Secunden nach der Schliessung des Stromes anhaltendes grünblaues Licht, welches von der Glaswand ausging und vom Verf. als β -Fluorescenz bezeichnet ist. Die Erscheinung war nicht bloss im Entladungsgebiet der Röhre, sondern auch in den Gaszufluss- und Gasausflussröhren zu beobachten und dauerte fort, wenn der Stickstoff die Röhre dauernd durchströmte. Nach der Untersuchung des ultravioletten Spectrums wird die β -Fluorescenz durch Strahlen von 300 bis 200 $\mu\mu$ erregt und hat wahrscheinlich die Anwesenheit geringer, nicht ermittelter Beimengungen des Stickstoffs zur Voraussetzung, wie ja auch kleine Beimengungen von Sauerstoff zum Stickstoff das gelbliche, nebelige Nachleuchten der Entladungsröhre bedingen sollen. *Lpk.*

G. C. SCHMIDT. Ueber die Fluorescenz des Chinins. *Phys. ZS.* 1, 466—467, 1900.

Die Lösungen von Chininsulfat, ob mit Haloidsalzen versetzt oder nicht, zeigen, abgesehen von einer blossen Verschiebung, keine Veränderung des Absorptions- und Fluorescenzspectrums. Die Abnahme der Fluorescenz, die in Gegenwart der Halogenionen eintritt, kann also nicht auf chemische Processe der letzteren zurückzuführen sein. Nach der Meinung des Verf. sind die Wirkungen der Halogenionen katalytischer Art, insofern sie eine Zersetzung der Chininlösungen am Lichte verlangsamen. *Lpk.*

A. M. M. Simple experiments on phosphorescence. *Nature* 62, 599—600, 1900.

Eine mit Calciumsulfid bedeckte Fläche wird vorübergehend leuchtend, wenn sie eine Minute der Strahlung eines heissen Bügel-eisens ausgesetzt ist.

Lpk.

H. WABLIICH. Objective Darstellung der Fluoreszenzfarben. ZS. f. Unterr. 13, 157, 1900.

Wird die Cüvette, welche die fluorescirende Flüssigkeit enthält, unter einem Winkel von 45° gegen die Richtung der aus dem Condensor einer Projectionlampe austretenden Lichtstrahlen aufgestellt und der Schirm parallel der Cüvette gerichtet, so sieht man in dem von der Cüvette reflectirten Lichte die eine und auf dem Schirm die andere der Fluoreszenzfarben.

Lpk.

M. MAIER. Natur und Wesen der neuen Strahlen. III. Die Uranstrahlen. Natur u. Offenb. 46, 714—726, 1900.

Eine Zusammenfassung, aus welcher Folgendes hervorzuheben ist. Die im magnetischen und elektrischen Felde ablenkbaren Radiumstrahlen rühren her von negativ geladenen Massentheilchen, die nach ihrer Ladungsmenge und Geschwindigkeit den Kathodenstrahlen entsprechen. Die Masse dieser Theilchen ist für beide Strahlenarten zu $3 \cdot 10^{-26}$ g berechnet. Die nicht ablenkbaren Radiumstrahlen zeichnen sich durch ihr hohes Durchdringungsvermögen aus. Sie sind den Röntgenstrahlen ähnlich. Sollten sie in sehr kurzwelligen Lichtstrahlen bestehen, so müssten sie reguläre Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz und Polarisation zeigen. Aber die entsprechenden Versuche des Verf. und anderer Forscher haben nur negative Erfolge gehabt. Also ist die Wellennatur sowohl der nicht ablenkbaren Radiumstrahlen wie der Röntgenstrahlen zweifelhaft, es müssten denn die Wellenlängen unmessbar klein sein. Sollten andererseits diese Strahlen festen Massentheilchen (Elektronen) zugeschrieben werden, so müssten diese ebenfalls unendlich klein und elektrisch neutral sein.

Da bei tiefen Temperaturen das Entladungsvermögen des Radiums unverändert bleibt, so darf der Energieaufwand für die continuirliche Radiumstrahlung nicht aus chemischen Vorgängen hergeleitet werden. Am meisten Wahrscheinlichkeit hat die Hypothese, nach welcher die langsame Umwandlung der radioactiven Substanz aus einem instabilen in einen stabileren Zustand die Quelle der Strahlungsenergie ist.

Lpk.

E. ASCHKINASS. Ueber Becquerelstrahlen und Gasionen. S.-A. Die medicinische Woche, 7 S. 1900.

Nach einer zusammenfassenden Uebersicht der Thatsachen aus dem Gebiete der Kathoden-, Röntgen- und Becquerelstrahlen sucht der Verf. den theoretischen Zusammenhang dieser Strahlen und der Lichtstrahlen zu erörtern. Die Erscheinung, dass ultraviolettes Licht die negative Ladung eines Conductors zerstreut, erklärt man durch eine Dissociation der materiellen Theilchen des umgebenden Gases in die beiden Ionen, von denen die positiven Ionen die negative Elektrizität des Conductors allmählich neutralisiren. Jene Dissociation der Gastheilchen soll aber von der elektrolytischen Dissociation wesentlich verschieden sein. Es soll sich von der Masse eines Gasatoms, abgesehen von seiner chemischen Natur, der tausendste Theil als negatives Ion losreissen und mit einer für alle Gase constanten Ladung behaftet sein, welche etwa 1000 mal so gross ist als die der elektrolytischen Wasserstoffionen; der Atomrest soll der Träger der positiven Ladung sein. Da in den negativ geladenen ponderablen Theilchen der Gasatome wegen ihrer geringen Masse und gleich grossen Ladung die charakteristischen Unterschiede der einzelnen Elemente verschwinden, so werden sie als eine Art von Uratomen angesehen.

Auf Grund der Erscheinungen der magnetischen und elektrischen Ablenkung müssten auch die Kathodenstrahlen aus den nämlichen ponderablen, negativ geladenen Uratomen bestehen, während die ihnen entgegengesetzten Canalstrahlen die Bahn der 1000 mal so grossen positiven Ionen sein müssten. Ferner soll auch die Aussendung des Lichtes auf die Vibrationen jener negativen Uratome zurückzuführen sein, die aber in dem umgebenden Aether nicht, wie man bisher annahm, mechanische Schwingungen erregen, sondern die Fortpflanzung durch Aenderungen der Grösse der elektrischen und magnetischen Kräfte bewirken. In den Becquerelstrahlen hat man es wiederum, wie in den Kathodenstrahlen, mit negativ geladenen, ponderablen Theilchen zu thun, von denen aber das Verhältniss der Ladung zur Masse noch zu erforschen ist. Hervorzuheben ist jedoch, dass ihr höheres Durchdringungsvermögen einen wesentlichen Unterschied von den Kathodenstrahlen ausmacht. Dagegen müssen die Röntgenstrahlen, da sie vom Magneten nicht beeinflusst werden und keine nachweisbaren Ladungen mit sich führen, mit den Lichtstrahlen in Parallele gestellt werden. *Lpk.*

E. RUTHERFORD. Radioactivity produced in substances by the action of thorium compounds. Phil. Mag. (5) 49, 161—192, 1900. Phys. ZS. 1, 347—348, 1900.

Thoriumverbindungen, besonders das Oxyd, wenn es nicht zu stark erhitzt war, besitzen die Fähigkeit, in allen in ihrer Nähe befindlichen festen Körpern Radioaktivität zu induciren. Dieses Vermögen ist durch die Strahlen bedingt, welche vom Thoriumoxyd ausgehen, und es wird nicht geschwächt, wenn die Thoriumstrahlen durch Papierschichten gehen. Die Strahlen bestehen daher in einer Emanation kleiner Partikelchen, deren Existenz durch die Thatsache wahrscheinlich wird, dass sie von einem senkrecht zu ihrer Bahn gerichteten Luftstrome zerstreut werden. Ist der Körper, in welchem Radioaktivität erregt werden soll, negativ geladen, während sich das Thoriumoxyd auf der positiv geladenen Elektrode befindet, so lässt sich die Radioaktivität bei genügend starkem elektrischem Felde auf jenem Körper concentriren, vorausgesetzt, dass er die Form eines dünnen Drahtes hat.

Die Intensität der Strahlen, welche von den radioactiv gemachten Körpern ausgehen, ist von der Natur der letzteren unabhängig; ihre durchdringende Kraft ist sogar grösser als die der Thorium-, Uranium-, Radium- und Poloniumstrahlen. Die Absorption, welche sie in der Luft erleiden, wächst im geometrischen Verhältniss, wenn die Dicke der Luftschichten in arithmetischer Reihe zunimmt. Die Abschwächung, welche die Intensität I der inducirten Radioaktivität mit der Zeit (t Stunden) erleidet, ist durch die Gleichung:

$$I = I_0 e^{-Lt}$$

bestimmt, in welcher I_0 die anfängliche Intensität und L eine Constante ($= 0,0000189$) bedeutet. Nach etwa 11 Stunden ist $I = \frac{1}{2} I_0$.

Die inducirte Radioaktivität wächst anfangs proportional der Dauer der Exponirung, dann wird die Zunahme geringer, bis nach einigen Tagen das Maximum erreicht ist. Eine Verminderung des Gasdruckes der die Substanzen umgebenden Luft von 760 auf 20 mm hat auf die Intensität der Radioaktivität wenig Einfluss; auch die chemische Natur des umgebenden Gases ist belanglos.

Ist auch eine Gewichtszunahme des Körpers in Folge der inducirten Radioaktivität nicht festzustellen, so ist doch die Annahme, dass sich auf dem exponirten Körper die vom Thoriumoxyd emittirten Partikelchen abgelagert haben, nicht zurückzuweisen; denn wird der Körper mit Sandpapier abgerieben oder gewissen chemischen Einflüssen ausgesetzt, so hört seine Radioaktivität auf; und

beim Behandeln des radioactiv gemachten Platins mit verdünnter Schwefelsäure geht eine geringe Menge einer Substanz in Lösung, die sich nach dem Verdampfen der Säure besonders stark radioactiv erweist.

Lpk.

E. RUTHERFORD. A radio-active substance emitted from thorium compounds. *Phil. Mag.* (5) 49, 1—14, 1900.

Die auffällige Erscheinung, dass die Intensität der von einer dickeren Schicht Thoroxyd ausgehenden Strahlung durch die Luftströmungen des Experimentirraumes ins Schwanken geräth, und dass die Thorstrahlen das Papier leicht durchdringen, falls die Schicht der activen Masse mindestens 1 mm dick ist, erklärt der Verf. durch die Annahme, dass das Thoroxyd neben der normalen, Papier nicht passirenden Strahlung noch substantielle Partikelchen, wahrscheinlich Thordämpfe, aussendet (Emanation). Wird über Thoroxyd, welches mit einer Papierumhüllung versehen und in eine Röhre gebracht ist, ein Luft- oder Gasstrom in ein Gefäss geleitet, in welchem ein elektrisches Feld erregt wird, so beobachtet man nach der Unterbrechung des Gasstromes zwischen den Elektroden einen elektrischen Strom. Die Intensität des letzteren nimmt in geometrischer Reihe mit der Anzahl der Minuten ab, ist aber noch nach 10 Minuten bemerkbar. Die vom Thoroxyd ausgeschickten Partikelchen durchdringen mit Leichtigkeit Papier und dünne Metallschichten, sind selbst nicht geladen und werden auch als solche vom elektrischen Felde nicht afficirt, wirken aber für die Gasmolekeln der Umgebung als Ionisationscentren, so dass die erzeugten Ionen des Gases den Uebergang des Stromes von Elektrode zu Elektrode ermöglichen. Sie können Baumwolle, Wasser und Schwefelsäure passiren, ohne ihre Ionisationskraft einzubüssen. Die Emanation eines Thoroxyds ist um so kleiner, je höher die Temperatur war, bei welcher zur Herstellung des Präparates das Nitrat erhitzt wurde.

Lpk.

E. RUTHERFORD and R. B. OWENS. Thorium and uranium radiation. *Canada Trans.* (2) 5, 9—12, 1899. [Beibl. 25, 156—157, 1901†.

Das Thorium und seine Verbindungen müssen zwei Arten von Strahlen aussenden, denn legt man auf die radioactive Substanz nach und nach Blätter von Aluminium oder Papier, so nimmt, wie an der Geschwindigkeit der Entladung einer geladenen Metallplatte zu erkennen ist, die Strahlungsintensität zunächst continuirlich ab, bis sie schliesslich durch neues Auflegen jener Blätter kaum noch

vermindert wird. Der Grad der Absorption der Strahlen durch die Luft ist dem Druck derselben proportional. Durch Ueberblasen von Luft über die radioactive Substanz wird die Strahlung vermuthlich deshalb geschwächt, weil die Substanz an der Oberfläche in ruhiger Luft einen besonderen Zustand annimmt. *Lpk.*

E. DORN. Versuche über Secundärstrahlen und Radiumstrahlen. Abh. Naturf. Ges. Halle a. S. 22, 39—43, 1900.

Aus den mit der schwach radioactiven Substanz B (von DE HAËN) im Vacuum ausgeführten Versuchen schliesst der Verf., dass die an sich magnetisch nicht ablenkbaren Radiumstrahlen durch Aluminiumfolie zum kleinen Theil, durch schwarzes Papier fast ganz in ablenkbare Strahlen umgewandelt werden. Auf eine solche Umwandlung deutet auch die Analogie der Röntgenstrahlen und der beim Auffallen derselben auf Metallplatten entstehenden, theilweise ablenkbaren Secundärstrahlen hin. *Lpk.*

E. DORN. Ueber die von radioactiven Substanzen ausgesandte Emanation. S.-A. Abh. Naturf. Ges. Halle a. S. 15 S., 1900.

Verf. hat die am Thorxoyd von RUTHERFORD ausgeführten Versuche über Emanation (Activirung eines über die active Substanz geführten Luftstromes) und secundäre Activität eines in der Nähe der Substanz angebrachten Metalldrahtes auf andere active Substanzen ausgedehnt. Uran zeigte weder Emanation noch secundäre Activirung. Dagegen traten diese Erscheinungen an Radiumpräparaten sehr deutlich auf und wurden bei Anwesenheit von Feuchtigkeit wesentlich gesteigert; doch klingt die secundäre Activität des während der Bestrahlung immer kathodisch geladenen Platindrahtes viel schneller ab als bei der durch Thoroxyd erregten secundären Activität. Auch durch Eintauchen in die Lösungen der Radiumpräparate fand eine secundäre Activirung statt. Ferner wurden durch die Elektrolyse solcher Lösungen die Elektroden activ, und zwar die Anode stärker. Endlich wurde auch eine tertiäre Activirung nachgewiesen. Emanation und Activirung blieben aus, wenn die active Substanz in Glas eingeschlossen war. *Lpk.*

W. CROOKES. Radio-activity of uranium. Proc. Roy. Soc. 66, 409—422, 1900 †. Chem. News 81, 253—255, 265—267, 1900.

Durch Ausschütteln des käuflichen Urannitrates mit Methyläther ergaben sich zwei Schichten, eine wässerige und eine ätherische. Letztere hinterliess beim Eindampfen mit Salpetersäure einen photo-

graphisch unwirksamen Rückstand, während sich in der wässrigen Schicht die radioactive Substanz concentrirt hatte. Durch wiederholte Behandlung mit Methyläther liess sich diese Concentrirung weiter fortsetzen. Indem nun der zuletzt erhaltene wässrige Antheil der fractionirten Krystallisation unterworfen wurde, und zwar in der Weise, dass die sich ausscheidenden Krystalle beseitigt und die Mutterlaugen, nachdem sie etwas eingedampft waren, von Neuem der Krystallisation überlassen wurden, so waren die zuletzt sich ausscheidenden Krystalle am stärksten radioactiv. Die Lösung derselben ergab mit Ammoniumcarbonat eine schwache Fällung. Dieser Niederschlag zeigte nach fünf Minuten dieselbe photographische Wirkung als das ursprüngliche Urannitrat in 24 Stunden. Daraus folgt, dass die Radioactivität des Uraniums und seiner Salze keine dem Element Uran anhaftende Eigenschaft ist, sondern einem fremden Körper zuzuschreiben ist. Letzterer zeichnet sich vor dem Polonium dadurch aus, dass seine Strahlen dünne Schichten von Glas, Celluloid und Aluminium durchdringen, dass er ferner in der Hitze nicht flüchtig ist und durch Schwefelwasserstoff aus sauren und neutralen Lösungen nicht gefällt wird. Auch durch verdünnte Schwefelsäure wird er zum Unterschied vom Radium nicht gefällt, wohl aber durch Schwefelammonium und Ammoniak. Sein ultraviolette Spectrum lässt charakteristische Linien nicht erkennen. *Lpk.*

A. DEBIERNE. Sur un nouvel élément radio-actif: l'actinium. C. R. 130, 906—908, 1900.

Verf. hat aus der Pechblende eine der Eisengruppe angehörende Substanz dargestellt, welche alle diejenigen Erscheinungen zeigt, die man bisher an den radioactiven Stoffen jenes Minerals hat beobachten können. Er nennt das neue wirksame Element Actinium. Dasselbe soll mit dem Thorium am meisten verwandt sein, und es ist nicht ausgeschlossen, dass das Actinium die von RUTHERFORD an Thorverbindungen festgestellte Radioactivität bedingt. *Lpk.*

A. DEBIERNE. Sur du baryum radio-actif artificiel. C. R. 131, 333—335, 1900.

Baryumverbindungen werden in Gegenwart von Actinium enthaltender Substanz radioactiv. Fällt man ein Gemisch von Lösungen des Actiniums und Baryums mit Schwefelsäure, führt die Sulfate in die Chloride über und scheidet aus letzteren das Actinium durch Ammoniak aus, so erweist sich das übrigbleibende Baryumchlorid radioactiv, und seine Radioactivität lässt sich, wie beim radioactiven

Baryumchlorid, durch fractionirte Krystallisation erhöhen. Die Eigenschaften der vom activirten Baryumsalz ausgesendeten Strahlen sind im Wesentlichen dieselben wie die des radiumhaltigen Baryumsalzes. Aber das activirte Baryumsalz zeigt nicht das Spectrum des Radiums, und seine Activität verliert sich mit der Zeit. Also ist obiger Activirungsvorgang weder auf das Radium noch auf das Actinium zurückzuführen.

Lpk.

BÉLA v. LENGYEL. Ueber radioactives Baryum. Ber. d. chem. Ges. 33, 1237—1240, 1900†. Chem. News 82, 25—26, 1900.

Verf. erhitzte ein Gemisch von Uranylinitrat mit 2 bis 3 Proc. Baryumnitrat, schmolz es im elektrischen Lichtbogen, löste die Schmelze in Salpetersäure, dampfte die Lösung ein, bis sich der grösste Theil des Baryumnitrates ausgeschieden hatte, verdünnte den Rest der Lösung und fällte ihn mit verdünnter Schwefelsäure. Das so erhaltene Baryumsulfat erwies sich nach dem Glühen radioactiv. Nach zwei Stunden erzeugte es auf einer in schwarzes Papier umhüllten empfindlichen photographischen Platte einen schwarzen Fleck. Es emittirte Strahlen, welche dünne Metallschichten durchdrangen, einen Baryumplatineyanürschirm zum schwachen Leuchten brachten und die Luft leitend machen. — Demnach ist die Existenz des Radiums als eines besonderen Elementes zweifelhaft.

Lpk.

F. GIESEL. Ueber radioactives Baryum und Polonium. Ber. d. chem. Ges. 33, 1665—1668, 1900.

Im Anschluss an die Versuche von v. LENGYEL weist der Verf. darauf hin, dass das von v. LENGYEL benutzte Urannitrat bereits eine radioactive Substanz enthalten haben kann. Indem der Verf. eine concentrirte Urannitratlösung mit Schwefelsäure versetzte und mit Baryumnitrat fällte, erhielt er ein radioactives Baryumsulfat. Führt er nun dieses in ein lösliches Barytsalz über, so konnte er aus der Lösung des letzteren mit Ammoniak einen gelblichen, sehr stark radioactiven Niederschlag erhalten, welcher auf Actinium deutet.

Lpk.

K. A. HOFMANN und E. STRAUSS. Radioactives Blei und radioactive seltene Erden. Ber. d. chem. Ges. 33, 3126—3131, 1900.

Aus dem Uranpecherz, Uranglimmer, Bröggerit, Cleveit und Samarskit isolirten die Verff. das Blei, Wismuth, Thorium, Uran, die

Elemente der Cer- und Yttriumgruppe, Titan und Baryum in Gestalt der Oxyde, Sulfate oder Oxalate und fanden alle diese Körper radioactiv. Nur die aus dem Euxenit gewonnenen Thorium-, Titan- und Bleiverbindungen erwiesen sich inactiv, während das Uranoxydoxydul dieses Minerals stark activ war. In Uebereinstimmung mit CROOKES stellten sie aus den leichter löslichen Fractionen eines activen Uranoxalates ein inactives Uranpräparat dar. *Lpk.*

M. MAIER. Einige Versuche mit den von radioactivem Baryumchlorid emittirten Uranstrahlen. *Phys. ZS.* 2, 33—34, 1900.

Ein selbstleuchtendes Baryumchlorid erwies sich schon nach einer Exponirung von 30 Secunden photographisch wirksam und vermochte nach vier Minuten die photographische Platte deutlich zu schwärzen, selbst wenn eine 4 mm dicke Eisenplatte oder eine 20 mm dicke Quecksilberschicht eingeschaltet war. Die Ablenkbarkeit im magnetischen Felde zeigte sich verringert, wenn sich das Präparat in einem evacuirten Raume befand. Dagegen liess sich weder eine Refraction noch eine reguläre Reflexion, weder eine Beugung noch eine Polarisation beobachten. *Lpk.*

H. BEOQUEREL. Sur le rayonnement de l'uranium et sur diverses propriétés physiques du rayonnement des corps radio-actifs. *Rapp. du congr. intern. de phys.* 3, 47—78, 1900.

Eine Zusammenfassung der von verschiedenen Forschern auf diesem Gebiete erzielten Ergebnisse. Die Endresultate sind: Es giebt Körper, welche spontan Strahlen aussenden. Diese sind fähig, undurchsichtige Stoffe zu durchdringen, Silbersalze zu reduciren und die Luft durch Ionisation leitend zu machen. Sie zerfallen in zwei Gruppen; die einen sind im magnetischen und elektrischen Felde ablenkbar und entsprechen in ihrem Verhalten den Kathodenstrahlen; die anderen sind nicht ablenkbar und ihrer Natur nach noch unbekannt. Man weiss nicht, ob die Strahlen gleichzeitig und unabhängig von einander von den radioactiven Körpern ausgehen, oder ob die eine Gruppe der Strahlen die andere hervorruft, sowie die Kathodenstrahlen die X-Strahlen erzeugen, die ihrerseits secundäre, ablenkbare Strahlen hervorbringen. Der materielle Verlust der strahlenden Körper (1 mg pro cm² der strahlenden Oberfläche in einer Milliarde von Jahren) ist so gering wie bei der Verdampfung fester Körper, und daraus folgt, dass dem Energiegesetz nicht widersprochen wird.

Lpk.

P. CURIE et M^{me} CURIE. Les nouvelles substances radioactives et les rayons qu'elles émettent. Rapp. du congr. intern. de phys. 3, 79. —113, 1900.

Ebenfalls eine sehr vollständige Uebersicht über die Darstellung der radioactiven Körper und die Eigenschaften der von ihnen ausgehenden Strahlen. *Lpk.*

H. BECQUEREL. Sur le rayonnement du radium. Soc. Franç. de Phys. Nr. 148, 4, 1900. Séances 1900, 43*.

Aus den Erscheinungen der Ablenkung der Radiumstrahlen im magnetischen und elektrischen Felde kommt Verf. zu dem Ergebniss, dass die Strahlung einer 1 cm² grossen Oberfläche in ungefähr einer Milliarde von Jahren einen Stoffverlust von 1 mg zur Folge haben würde. — Der intensivste Theil der Strahlung des radioactiven Baryumchlorids setzt sich aus drei Theilen zusammen, einem ablenkbaren und zwei nicht ablenkbaren Theilen, von denen der stärkere leicht absorbirbar, der schwächere diffus ist und secundären Strahlen zugeschrieben werden kann. *Lpk.*

H. BECQUEREL. Recherches sur les phénomènes de phosphorescence produits par le rayonnement du radium. Journ. de phys. (3) 9, 65 —70, 1900.

Als Strahlenquelle dienten einige Milligramme actives Baryumchlorid. Die Wirksamkeit der Strahlung wurde geprüft an den Sulfiden des Calciums und Strontiums, am Rubin, Diamant, Kalkspath und Flussspath sowie an künstlicher Zinkblende. Diese Substanzen wurden in pulverförmigem Zustande mit einem Bindemittel auf Glimmerblättchen befestigt und einige Millimeter entfernt über der Strahlenquelle angebracht. Es ergab sich, dass nur in denjenigen Substanzen Phosphorescenz erregt wird, welche auch durch ultraviolette Licht oder Röntgenstrahlen leuchtend werden. Aber die Wirksamkeit dieser Strahlenquellen auf die einzelnen Substanzen ist ungleich. Während der Diamant und das Calciumsulfid wohl durch Radiumstrahlen, nicht aber durch Röntgenstrahlen erregt werden, leuchtet das Kalium-Uranylsulfat nach der Bestrahlung mit Röntgenstrahlen besser als nach der mit Radiumstrahlen. — Die Intensität der durch Radiumstrahlen erzeugten Phosphorescenz nimmt schneller ab als die reciproken Werthe des Quadrates der Entfernung. Also muss die Luft Radiumstrahlen absorbiren. Diese Absorption wird durch die Natur der bestrahlten Substanz beeinflusst. Wird die

radioactive Strahlenquelle mit Schirmen von Glimmer, Glas, Aluminium, schwarzem Papier etc. bedeckt, so zeigt die nämliche bestrahlte Substanz verschiedene Intensitäten des Phosphoreszenzlichtes. Folglich sind die Radiumstrahlen nicht allein aus verschiedenen Strahlen zusammengesetzt, sondern es besitzen die letzteren auch in verschiedenem Grade das Vermögen, in den einzelnen Substanzen Phosphoreszenz zu erregen, wie es ja auch mit den Strahlen des sichtbaren Spectrums der Fall ist. — Flussspath phosphorescirt noch 24 Stunden nach der Bestrahlung mit Radiumstrahlen, und hat er nach einmaligem Erhitzen die Fähigkeit der Thermolumineszenz verloren, so gewinnt er sie durch Radiumstrahlen wieder. *Lpk.*

H. BEOQUEREL. Contribution à l'étude du rayonnement du radium.

C. R. 130, 206—211, 1900†. Soc. Franç. de Phys. Nr. 144, 2—3, 1900.

Séances 1900, 28—38, 16°—17°. Journ. de phys. (3) 9, 190—199, 1900.

Verf. schloss die in schwarzes Papier eingehüllte photographische Platte nebst der radioactiven Substanz in eine Röhre ein und evacuirte letztere. Der photographische Effect, der sich ergab, wenn die Röhre in ein magnetisches Feld gebracht wurde, war derselbe wie bei der Ausführung des Versuches in freier Luft. Aus den photographischen Eindrücken folgt, dass die Strahlen, welche senkrecht zum magnetischen Felde gerichtet sind, in sich geschlossene Kreise beschreiben, deren Radius sich umgekehrt proportional der Feldstärke ändert, und dass die zum magnetischen Felde schief gerichteten Strahlen in die Axe des Feldes geleitet werden und Schraubenlinien beschreiben, welche um so weiter sind, je mehr die Neigungswinkel gegen die Kraftlinien zunehmen. Diesem Verhalten gemäss sind die ablenkbaren Radiumstrahlen den Kathodenstrahlen ähnlich, sie bestehen also aus negativ elektrisch geladenen, mit grosser Geschwindigkeit bewegten Massen. *Lpk.*

H. BEOQUEREL. Sur la dispersion du rayonnement du radium dans un champ magnétique. C. R. 130, 372—376, 1900.

Verf. brachte in einer mit rothem Licht belichteten Dunkelkammer die nicht verhüllte photographische Platte horizontal in die Axe eines magnetischen Feldes, setzte ein dünnes Bleischälchen, welches das 1 mm breite Häufchen der radioactiven Substanz enthielt, auf die Platte und legte auf letztere Streifen von Papier, Glas, Glimmer oder verschiedenen Metallen. Es zeigte sich, dass die am meisten ablenkbaren Strahlen von diesen Stoffen auch am

meisten absorbiert werden, jedoch je nach der Natur dieser Stoffe in ungleichem Grade, da der photographische Eindruck sich mehr oder weniger bis an die Strahlenquelle erstreckt. Merkwürdig aber ist es, dass diese Eindrücke, falls jene Schirme direct auf die radioactive Substanz gebracht werden, immer bis in die Nähe der Strahlenquelle heranreichen, wie wenn bei dieser Versuchsanordnung die Absorption verringert wäre.

Lpk.

H. BECQUEREL. Déviation du rayonnement du radium dans un champ électrique. C. R. 130, 809—815, 1900.

Zwei 3,45 cm lange verticale Metallplatten werden elektrisch geladen, so dass ihre Potentialdifferenz rund 10200 Volt beträgt. Unterhalb der Platten befindet sich die radiumhaltige Substanz, oberhalb in 1,2 cm Entfernung senkrecht zur Richtung der Metallplatten eine in schwarzes Papier eingehüllte photographische Platte, vor welcher ein kleiner, schattenwerfender Glimmerschirm aufgestellt ist. Das das elektrische Feld passierende Bündel der Radiumstrahlen wird von der negativ geladenen Metallplatte seitlich abgelenkt. Auf dem photographischen Bilde beträgt diese Ablenkung 0,4 cm. Verf. berechnet die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der im elektrischen Felde ablenkbaren Radiumstrahlen zu $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der Geschwindigkeit des Lichtes. Unter gewissen Annahmen kommt er ferner zu dem Schlusse, dass die von 1 cm² einer 0,2 cm dicken Schicht der radioactiven Substanz in einer Secunde ausgestrahlte Elektrizität $4 \cdot 10^{-13}$ C.-G.-S. beträgt. Diesem Energieverlust würde eine Stoffabnahme entsprechen, die sich in einer Milliarde von Jahren auf 1 mg belaufen würde.

Lpk.

H. BECQUEREL. Note sur la transmission du rayonnement du radium au travers des corps. C. R. 130, 979—984, 1900.

Verf. behandelt die Frage über das Wesen der Strahlen eines radioactiven Körpers, nachdem sie einen Schirm passiert haben. Sind sie von der Art der ursprünglichen Strahlen, oder kommt ihnen ein besonderer Charakter zu? Eine Entscheidung der Frage wird nicht getroffen.

Lpk.

H. BECQUEREL. Sur la transparence de l'aluminium pour le rayonnement du radium. C. R. 130, 1154—1157, 1900.

Verf. beschreibt eine Reihe von Versuchen, welche die verschiedene Natur der vom radioactiven Baryumchlorid ausgehenden

Strahlenarten darthun. Die linear angeordnete active Substanz befindet sich in der Verbindungslinie der Pole eines Elektromagneten, 11,5 mm darüber ein 4 mm dicker Kupferstab und in derselben Entfernung über dem Stabe eine in schwarzes Papier eingewickelte photographische Platte. Wird der Elektromagnet schwach erregt, so ergibt das Bild vom Kupferstabe einen Schatten, der ebenso breit ist, als wenn der Magnet nicht erregt ist, aber abgelenkt erscheint. Ein 0,1 mm dickes, 45° geneigtes, am Kupferstabe befestigtes Aluminiumblatt bewirkt, dass der Schatten auf dem Bilde, wenn auch ebenso breit wie vorher, abgeschwächt und mehr diffus ist. Die Ursache dieses Schattens sind diffuse oder secundäre Strahlen. Die durch das magnetische Feld erzeugte Ablenkung ist aber geringer, als wenn das Aluminiumblatt nicht vorhanden ist. — Wird die active Substanz, um ihre leuchtenden Strahlen unwirksam zu machen, mit Blattaluminium von 0,01 mm Dicke bedeckt, und eine nicht umhüllte photographische Platte gegen die Verbindungslinie der Magnetpole geneigt aufgestellt, so zeigt das Bild eine dreifache Wirkung: ein geradliniges, nicht abgelenktes Bündel von Strahlen, ein weniger intensives, diffuses Bündel zu beiden Seiten des ersteren und ein abgelenktes Bündel. Eine 0,15 mm dicke, auf die active Substanz gelegte Bleifolie hat zur Folge, dass das erste Strahlenbündel verschwindet, aber das zweite an Intensität zunimmt; das dritte Bündel bleibt unverändert. Auch dann, wenn die photographische Platte in schwarzes Papier eingehüllt ist, macht sich das erste Strahlenbündel nicht geltend, muss also aus nicht ablenkbaren, wenig durchdringenden Strahlen bestehen. — Glas und verschiedene Metalle, denen die radioactiven Stoffe durch Bestrahlung das Vermögen ertheilen, die Luft leitend zu machen, wirken auf photographische Platten nicht ein. Lpk.

H. BECQUEREL. Note sur le rayonnement de l'uranium. C. R. 130, 1583—1585; 131, 137—138, 1900.

Die Strahlen, welche von radioactiven Körpern ausgehen, zerfallen in zwei Gruppen: solche, welche den Kathodenstrahlen gleichen und durch ein magnetisches und ein elektrisches Feld abgelenkt werden, und solche, welche die Metalle und andere das Licht nicht durchlassende Körper durchdringen und nicht ablenkbar sind. Das Radium entwickelt beide Gruppen der Strahlen, das Polonium nur die nicht ablenkbaren Strahlen, das Actinium die ablenkbaren Strahlen. Das pulverförmige Uran strahlt nach den Versuchen des Verfassers ablenkbare Strahlen aus. Indessen lässt sich die

Radioaktivität des Uranchlortürs vermindern, wenn auch nicht völlig beseitigen, wenn man das Salz wiederholt mit Wasser auszieht. Dieser Auszug liefert nach dem Vermischen mit inaktivem Baryumchlorid und dem Fällen der Mischung mit Schwefelsäure ein radioactives Baryumsulfat, dessen Radioaktivität wahrscheinlich dem in dem Uransalz enthaltenen Actinium zuzuschreiben ist. *Lpk.*

P. CURIE. Action du champ magnétique sur les rayons de Becquerel. Rayons déviés et rayons non-déviés. C. R. 130, 73—76, 1900.

Es wird die Wirkung des magnetischen Feldes auf eine strahlende Substanz quantitativ untersucht, indem die durch die Strahlen bewirkte Leitfähigkeit der zwischen zwei Metallplatten befindlichen Luft einerseits vor, andererseits nach der Erregung des Elektromagneten elektrometrisch bestimmt wird. Es zeigt sich, dass der ablenkbare Antheil der Strahlen um so geringer ist, je näher die Substanz jenen Metallplatten gebracht wird. Wird ferner die Substanz (radioactives Baryumcarbonat) mit einem $\frac{1}{100}$ mm dicken Aluminiumblatt bedeckt, so werden die nicht ablenkbaren Strahlen theilweise absorbirt, und bei gehöriger Entfernung der Metallplatten ist eine Wirkung auf das Elektrometer nicht zu beobachten. Für die verschiedenen untersuchten radioactiven Körper ist die Intensität der nicht ablenkbaren Strahlen nahezu gleich, und die ablenkbaren Strahlen machen nur einen geringen Theil der Gesamtstrahlung aus. Das Polonium sendet nur nicht ablenkbare Strahlen aus; ablenkbare Strahlen gehen von ihm wahrscheinlich nur dann aus, wenn es frisch bereitet ist. *Lpk.*

M. et M^{me} CURIE. Radiations diverses des corps radio-actifs. Soc. Franç. de Phys. Nr. 145, 3—4, 1900. Séances 1900, 20°—21°.

Das radiumhaltige Baryum büst bei der Temperatur der flüssigen Luft sein Vermögen, einen Fluoreszenzschirm zu erregen, nicht ein, und seine Phosphoreszenz zeigt sich bei tiefer Temperatur sogar stärker. Das Durchdringungsvermögen der ablenkbaren Radiumstrahlen wächst mit der Zunahme der Entfernung von der strahlenden Substanz, das der nicht ablenkbaren Strahlen nimmt dagegen ab. Die Radiumstrahlen sind wie die Kathodenstrahlen negativ geladen, freilich sehr schwach. *Lpk.*

Elektrostatische Ablenkung der Radiumstrahlen. *Abh. Ges. Halle* 22, 47—50, 1900.

constantes elektrisches Feld zu erhalten, dessen Ladung werden kann, schloss der Verf. die 14 mm entfernten, enden Platten eines KOHLRAUSCH'schen Condensators Umschalters an die Kugeln eines Funkenmikrometers in den Kreis der Conductoren einer Influenzmaschine ydener Flasche eingeschaltet war. 0,5 g des radioactiven ids befanden sich unterhalb, ein Baryumplatincy anür-alb der Condensatorplatten. Unter dem Einfluss des Feldes wandert der Lichtschein des Schirmes nach der positiven Condensatorplatte. Es sind also die Radium-negativ geladene, sich mit grosser Geschwindigkeit be-ssentheiligen aufzufassen.

Lpk.

Ueber das elektrische Verhalten der Radiumstrahlen im en Felde. *Phys. ZS.* 1, 337—338, 1900.

rf. hat die im elektrischen Felde hervorgebrachte Ver-er Radiumstrahlen (siehe vor. Ref.) berechnet und sie ordnung nach mit dem Versuchsergebniss in Ueberein-funden.

Lpk.

Remarques à propos d'une note récente de M. G. LE BON. 1072—1073, 1900.

Réponse à une réclamation de priorité de M. CURIE. 1108, 1900.

ledigung einiger Prioritätsfragen behauptet CURIE, dass e Licht“ LE BON's infraroth Wärmestrahlen sind, von weis, dass Ebonit für dieselben durchlässig ist.

LE BON's.

Lpk.

Sur le rayonnement du Radium. *C. R.* 130, 1178—1179,

otographischem Wege wird festgestellt, dass das Durch-mögen der nicht ablenkbaren Radiumstrahlen weit als das der ablenkbaren. Während letztere von 1 cm e gänzlich absorbiert werden, gehen erstere nur wenig hindurch und sind selbst durch 0,3 mm dicke Bleifolie

Lpk.

E. DOBN. Sur les rayons du radium. Lettre à M. H. BECQUEREL. C. R. 130, 1126, 1900. Abh. d. Naturf. Ges. Halle, März 1900.

Verf. theilt mit, dass er die Ablenkbarkeit der Radiumstrahlen durch ein elektrisches Feld ebenfalls constatirt hat. Ferner hat er gefunden, dass diese Strahlen, wie es für die Kathodenstrahlen LENARD zeigte, die Fluorescenz eines Schirmes schwächen oder verstärken, je nachdem sie die Richtung der Kraftlinien oder die entgegengesetzte Richtung haben. *Lpk.*

J. ELSTER. Ueber Becquerelstrahlen. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 5—8, 1900.

Die Ablenkung der Becquerelstrahlen unter dem Einfluss eines magnetischen Feldes wird mittels des Leuchtschirmes bestätigt. Wird actives Brombaryum im Vacuumrohr erhitzt, so verflüchtigt sich eine Substanz, die sich am Glase zu einem besonders stark activen Beschlag condensirt. Wahrscheinlich ist das Abklingen der GIESEL'schen Poloniumpräparate auf eine Verflüchtigung einer radioactiven Substanz zurückzuführen. Baryumbromid, dessen Radioactivität durch andauerndes Erhitzen im Vacuum geschwächt ist, nimmt nach einiger Zeit fast die anfängliche Strahlungsintensität wieder an. *Lpk.*

S. MEYER und E. VON SCHWEIDLER. Weitere Beobachtungen an Becquerelstrahlen. Wien. Anz. 1900, 55—57.

Ein DE HAEN'sches Präparat B, welches im frischen Zustande stark selbstleuchtend war und auf dem Baryumplatinocyanürschirm eine deutliche Wirkung erkennen liess, verlor (vermuthlich in Folge der Anziehung der Luftfeuchtigkeit) die erstere Eigenschaft, nicht aber die letztere. Mittels des Leuchtschirmes wurde ferner das BECQUEREL'sche Ergebniss constatirt, dass die weniger vom Magneten abgelenkten Strahlen gegenüber einem in einiger Entfernung vom Präparat befindlichen absorbirenden Schirm durchdringungsfähiger sind, während der unmittelbar an dem Präparat angebrachte Schirm Strahlen aller Ablenkungsgrade durchlässt.

Das Selbstleuchten der DE HAEN'schen Präparate A und B, ihre Fluorescenzwirkung und ihr Entladungsvermögen werden bei der Temperatur der flüssigen Luft nicht geschwächt. *Lpk.*

S. MEYER und E. R. v. SCHWEIDLER. Versuche über die Absorption von Radiumstrahlen. Phys. ZS. 1, 209—211, 1900.

Als Maass der Strahlungsintensität diene der elektroskopisch gemessene Elektricitätsverlust einer isolirten Metallkugel, welche sich nebst dem Radiumpräparat und den letzteres bedeckenden absorbirenden Medien von 0,001 bis 1,4 mm Dicke in einem Messinggehäuse befand. Die Absorption erwies sich stets in dünneren Schichten der Medien relativ stärker als in dickeren. Die Radiumstrahlen müssen also aus einem Gemisch von Strahlen verschiedener Absorbirbarkeit bestehen. Bei einer Schichtdicke von 0,2 mm ergab sich für ein CURIE'sches Präparat die Reihenfolge: Papier, Aluminium, Glas, Cadmium, Zink, Eisen, Zinn, Palladium, Blei, Platin, Kupfer. Aber die Reihenfolge variirt je nach der Schichtdicke und der Herstellungsweise der activen Substanz. Auch geht der Grad des Entladungsvermögens der einzelnen Präparate nicht parallel der photographischen und der Fluorescenz-Wirkung. *Lpk.*

R. J. STUUTT. The absorption of the Becquerel-rays by solid and gaseous bodies. *Nature* 61, 539—540, 1900.

Verfasser hat für eine Anzahl von Körpern, insbesondere von Metallen, die Absorptionscoefficienten der Radiumstrahlen nach der Gleichung $r = r_0 e^{-\lambda d}$ (r_0 und r bedeuten die anfängliche bezw. Versuchsintensität der Strahlung, λ den Absorptionscoefficienten und d die Dicke der Schicht) ermittelt. Es zeigte sich, dass das Verhältniss der Werthe λ zur Dichte der Körper Werthe ergab, die nicht viel von einander abweichen. Da LENARD für die Kathodenstrahlen ähnliche Ergebnisse ermittelte, so müssen letztere Strahlen und die ablenkbaren Becquerelstrahlen ihrem Wesen nach einander sehr nahe kommen. *Lpk.*

T. MISUNO. Note on the transparency of metals and other substances to radium rays. *Electrician* 46, 399, 1900.

Durch eine einfache Funkenmethode wurde festgestellt, dass die Radiumstrahlen gleich stark absorbirt werden von Platten folgenden Materials:

Ebonit 1 mm dick	Messing 1 mm dick	
Glas 2 " "	Kupfer 6 " "	
Blei 2 " "	Nickel 4,5 " "	<i>Lpk.</i>

M^{me} SKŁODOWSKA-CURIE. Sur la pénétration des rayons de BECQUEREL non-déviés par le champ magnétique. *C. R.* 130, 76—79, 1900.

In Betreff der Absorption der Poloniumstrahlen durch über

einander gelegte Aluminiumblätter ergibt sich die Eigenthümlichkeit, dass jedes folgende Aluminiumblatt einen grösseren Theil der Strahlen absorbiert als das vorhergehende. Ebenso verhalten sich die nicht ablenkbaren Radiumstrahlen, während der ablenkbare Theil der letzteren einem anderen Absorptionsgesetz gehorcht. *Lpk.*

F. GIESEL. Einiges über Radium-Baryum-Salze und deren Strahlen. Verh. Deutsch. phys. Ges. 2, 9—10, 1900.

Wird eine gewöhnliche Wismuthchloridlösung nach Hinzufügung von aktivem Barytsalz mit Schwefelwasserstoff behandelt, so erweist sich der Wismuthsulfidniederschlag radioactiv. Die Krystalle des activen Baryumplatincyans zeigen einige Zeit nach ihrer Darstellung Polarisationserscheinungen, wie sie am Turmalin beobachtet werden. Analog den Kathodenstrahlen vermögen auch die Radiumstrahlen Steinsalz oder Bromkalium zu färben, wahrscheinlich in der Weise, dass sie einen Theil des Chlors bezw. Broms austreiben. *Lpk.*

F. HIMSTEDT. Ueber einige Versuche mit Becquerel- und mit Röntgenstrahlen. Ber. d. Naturf. Ges. Freib. 11, 126—130, 1900. Phys. ZS. 1, 476—478, 1900.

Das Vermögen, die 8 cm langen, von einer 30 cm breiten Kathodenscheibe nach einer Kugel überspringenden Funken einer Voss'schen Influenzmaschine zu unterdrücken, zeigte nicht bloss ein wirksames GIESEL'sches Radiumpräparat, sondern auch eine Focusröhre, welche von einem 50 cm-Inductorium mit WEHNELT-Unterbrecher gespeist und in einen Kasten lichtdicht eingeschlossen ist, selbst noch bei 4 m Entfernung der Röhre von der Funkenstrecke. Eine Abkühlung bis zur Temperatur der flüssigen Luft vermochte weder die Phosphorescenz des Radiumpräparates noch die Erregung des Phosphorescenzschirmes zu beeinträchtigen. Auch liess sich ein Einfluss der Abkühlung des Radiumpräparates bei den Versuchen der Entladung eines Elektroskops nicht beobachten. Es ist daher unwahrscheinlich, dass der Energieaufwand für die Strahlen des Radiums von einem langsam verlaufenden chemischen Process herührt. Mit den Röntgenstrahlen und den ultravioletten Strahlen haben die Radiumstrahlen ferner die Eigenschaft gemein, den Leitungswiderstand einer Selenzelle zu verringern. *Lpk.*

O. BEHRENDSEN. Das Verhalten des „Radiums“ bei tiefer Temperatur. Ann. d. Phys. (4) 2, 335—337, 1900.

hend dem Verhalten phosphorescirender Körper bei
atur zeigen Radiumpräparate, wenn sie in einem mit
t gefüllten Reagensglas eingeschlossen und dieses in
eingetaucht wird, einen wesentlichen Rückgang der
rkung. *Lpk.*

OUTON. Suggested source of the energy of the Bec-
i. Nature 61, 443, 1900.

sache, dass die radioactiven Körper ihre Radioaktivität
nge Zeit beibehalten, sowie ihr gesamtes Verhalten
Verf. erklärlich, wenn man, statt eine Wellenbewegung
erung der Energie anzunehmen, in Analogie mit den
Kraftlinien von der Existenz eines BECQUEREL-Kraft-
e. Die influenzirende Wirkung der radioactiven Körper
er Wirkung eines Magneten auf weiches Eisen ent-
Lpk.

Rayonnement du Radium. Soc. Franç. de Phys. Nr. 149
Séances 1900, 45°—46°.

mehrere photographische Platten über einander ge-
im magnetischen Felde schräg den Radiumstrahlen aus-
gt nur die erste Platte den Eindruck der ablenkbaren
rend sich die Wirkung der nicht ablenkbaren Strahlen
ächt auf allen Platten zu erkennen giebt, ein Beweis
Durchdringungsvermögen dieser Strahlen. *Lpk.*

Interpretation des phénomènes singuliers observés par
ERREL avec les écrans absorbants. Soc. Franç. de Phys.,
4, 1900. Séances 1900, 17°—18°.

heinnung, dass ein Bündel Becquerelstrahlen, wenn es
n Aluminiumblättchen fällt, senkrecht zur Ebene des
ergeht, erklärt der Verf. im Gegensatz zur ballistischen
h eine im Metallblättchen stattfindende secundäre
ung. *Lpk.*

L i t t e r a t u r.

ri. Sur les relations entre l'isométrie optique et la
cence. Gazz. chim. ital. 29, 516—519, 1899. Bull. soc. chim.
15, 1900†.

uppierung der Derivate des Santonins nach ihrem Verhalten,
en in der Dunkelheit zu phosphoresciren.

- J. SCHINCAGLIA. Sulla fluorescenza nei cristalli birefrangenti e di un fenomeno osservato nello spato d'islanda. *Cim.* (4) 11, 299, 1900. S.-A. R. Licco di Lucera Bologna, 12 S., 1900. *Lpk.*
- T. TOMMASINA. Sulla fluorescenza dell' alluminio e del magnesio nell' acqua e nell' alcool per l'azione delle correnti nel rocchetto d'induzione. *Cim.* (4) 11, 47—49, 1900.
- T. TOMMASINA. Sur la constatation de la fluorescence de l'aluminium et du magnésium dans l'eau et dans l'alcool sous l'action des courants de la bobine d'induction. *Arch. sc. phys. et nat.* (4) 9, 46—49, 1900. *Phys. ZS.* 1, 227—228, 1900. *Diess. Ber.* 55 [2], 93, 1899.
- F. KEHRMANN et B. FLÜRSCHHEIM. Etudes sur la fluorescence. *Arch. sc. phys. et nat.* (4) 10, 290—291, 1900.
- A. LAMPA. Ueber Fluorescenz und Phosphorescenz. 20 S. Wien. Ver. nat. Kenntn. 1900.
- J. TH. HEWITT and B. W. PERKINS. Contributions to the knowledge of fluorescent compounds I. The Nitro-derivatives of fluorescin. *Journ. Chem. Soc.* 77, 1324—1334, 1900.
- A. VOLLER. Ueber neue Strahlungsuntersuchungen (Becquerelstrahlen). *Unterrichtl. f. Math. u. Naturw.* 6, 89—90, 1900.
Zusammenfassender Vortrag.
- N. PILTCHIKOW. Das Radium und seine Strahlen. *Westnik opitnaja fiziki* 1900, 217—223.
- F. GIESEL. Ueber radioactive Stoffe. *Ber. d. chem. Ges.* 33, 3589—3571, 1900.
- G. H. BRYAN. Sources and properties of Becquerel rays. *Nature* 61, 151—154, 1900.
- W. G. LEVISON. Note on experiments in regard to the emission of uranium or Becquerel rays by certain uranium minerals, especially uranite. *Ann. New York Acad. of Science* 12, 628, 1899/1900.
Scheel.
- S. MEYER u. E. v. SCHWEIDLER. Ueber Radium- und Poloniumstrahlung. *Wien. Ber.* 109 [2a], 92—102, 1900.
Versuche über die Beeinflussung der Strahlen durch das magnetische Feld und über die Absorption durch Metalle und andere Stoffe. Poloniumpräparate zeigen im magnetischen Felde keine Veränderung ihrer Wirkung.
- P. VILLARD. Radioactivité du bismuth. *Soc. Franç. de Phys.* Nr. 152, 4, 1900. *Séances* 1900, 59°.
- CURIE. L'état actuel de recherches sur les substances radioactives. *Arch. sc. phys. et nat.* (4) 10, 388—389, 1900.
Kurzer Ueberblick bekannter Thatsachen.
- AFANASSJEFF. Action on photographic plates of minerals containing uranium and thorium. *Journ. de russ. phys.-chem. Ges.* 32, 103—106, 1900. [*Journ. Chem. Soc.* 78, Abstr. II, 702, 1900†.
51 Mineralien erwiesen sich photographisch wirksam.

- O. M. STEWART. Becquerel rays, a resume. The Phys. Rev. 11, 155—175, 1900.

Ein ziemlich vollständiger Ueberblick über die in den beiden letzten Jahren erzielten Ergebnisse.

- H. BECQUEREL. Influence d'un champ magnétique sur le rayonnement des corps radio-actifs. Soc. Franç. de Phys. Nr. 140, 2—3, 1900. Séances 1899, 71°—72°. Journ. de phys. (3) 9, 71—78, 1900.

Diese Ber. 55 [2], 102—103, 1899.

- M. et M^{me} CURIE. Sur les propriétés des corps radio-actifs. Soc. Franç. de Phys. Nr. 142, 6, 1900. Séances 1900, 10°—11°.

Kurze Zusammenfassung.

- Becquerel rays. Confirmation of the materialist theory of the deviable rays of radium. Chem. News 81, 145—146, 1900.

Vermuthungen über die stoffliche Natur der Radiumstrahlen.

- H. RUBENS u. E. ASCHKINASS. Vorlesungsversuch über die magnetische Ablenkbarkeit der Becquerelstrahlen. Verh. Deutsch. phys. Ges. 2, 13—15, 1900.

Die Versuchsanordnung entspricht einer von ELSTER und GEITEL angegebenen Beobachtung der Einwirkung der Becquerelstrahlen auf eine Funkenstrecke.

- P. KÖTHNER. Selbststrahlende Materie. ZS. f. Naturw. 72, 331—346, 1900.

Zusammenfassender Aufsatz über die radioactiven Körper.

- A. DE HEMPTINNE. Le magnétisme exerce-t-il une action sur l'intensité de la phosphorescence? Bull. de Belg. 1900, 356—359. [Beibl. 24, 1015, 1900 †.

Die Versuche fielen negativ aus.

Lpk.

15 a. Interferenz, Beugung, Polarisation.

- O. LUMMER. Complementäre Interferenzerscheinungen im reflectirten Licht. Berl. Ber. 1900, 504—513 †.

Die HÄIDINGER'schen Interferenzringe gleicher Neigung im reflectirten Licht, die bei dicken planparallelen Platten leicht erzeugt werden können, kommen auch bei dünnen Luftplatten in der Nähe der Grenze der Totalreflexion zu Stande, da dann einer sehr geringen Aenderung des Einfallswinkels bereits eine beträchtliche Aenderung des Gangunterschiedes der in Frage kommenden Strahlenpaare entspricht. Der Verfasser benutzte bei der Untersuchung dieser Interferenzen folgende Anordnung:

Die dünne planparallele Luftplatte wird durch die Hypotenusenflächen zweier rechtwinkligen Prismen gebildet, welche durch

mehrere gleich dicke Blättchen Papier von einander getrennt s
Die Prismen werden auf das Tischchen des Spectrometers ges
vor dessen weit geöffnetem Spalt die monochromatische Lichtqu
steht. Die aus der Collimatoröffnung mit verschiedener Neig
austretenden Strahlencylinder, deren Querschnitt durch einen Sch
mit verschieden grossen Oeffnungen variirt werden kann, wer
an den beiden Grenzflächen der Luftplatte reflectirt und vom
jectiv des Beobachtungsfernrohrs in dessen Brennebene verein
Steht das Fernrohr auf Unendlich ein, so sieht der Beobachter
System scharf ausgeprägter Interferenzstreifen, die parallel
Grenze der totalen Reflexion verlaufen und thatsächlich Th
grosser Kreisbogen darstellen. Verdeckt man nun die beiden ers
an der äusseren und inneren Oberfläche der Luftplatte nur ein
reflectirten Lichtbündel durch einen das Fernrohrobjectiv theilw
überdeckenden Schirm, so dass nur die mehrfach im Innern ref
tirtten Bündel zur Wirkung gelangen, so tritt, wie der Verf. za
eine complementäre Interferenzerscheinung auf, indem da Min
entstehen, wo bisher Maxima lagen, und umgekehrt. Bei Anw
dung gemischten Lichtes, z. B. der ARONS'schen Quecksilberlan
überlagern sich natürlich die einzelnen Interferenzerscheinungen
man erhält complementäre Farben. Der Verfasser giebt auch
theoretische Erklärung und zeigt, dass die Erscheinung bei den
wöhnlichen, dickeren Platten kaum sichtbar gemacht werden ka
da hier die Intensität der mehrfach reflectirten Strahlen zu ra
abnimmt, als dass diese allein noch wirksam sein könnten, währ
in der Nähe der Totalreflexion ihre Intensität noch verhältnissmä
gross bleibt.

Gleich

A. C. LONGDEN. Selenium Interference Rings. Sill. Journ. (4)
55—56, 1900 †.

Gelegentlich eines Versuches, mittels Kathodenentladung
Glas eine dünne, leitende Selenschicht niederzuschlagen, erhielt
Verf. bei Anwendung von kugelförmigen Selenkathoden einen nah
gleichmässig gekrümmten Niederschlag von der Art einer s
dünnen Planconvexlinse, der durchsichtig genug war, um im ref
tirtten Lichte ausserordentlich schöne Interferenzerscheinungen
geben, die sich auch sehr bequem projeciren liessen. Selbst
ständig ist hier bei Anwendung von weissem Licht die Farb
folge die umgekehrte wie beim NEWTON'schen Farbenglas,
Ringe werden hier nach aussen zu breiter, statt schmaler etc. G

E. CARVALLO. Nouvelle interprétation des résultats de M. MICHELSON pour l'analyse des lumières simples par la méthode des anneaux de NEWTON. C. R. 130, 496—499, 1900 †.

Zur Untersuchung der Zusammensetzung des scheinbar monochromatischen Lichtes bestimmte MICHELSON die Sichtbarkeit der NEWTON'schen Ringe als Function der Gangdifferenz der beiden interferirenden Strahlen und nahm hierbei an, dass die betr. Lichtart (beispielsweise das rothe Cadmiumlicht) reine Sinusschwingungen aussende, welche unter einander nicht interferiren. Der Verf. weist nach, dass diese Annahme nicht nöthig ist, und dass man zu denselben Resultaten gelangt, wie MICHELSON, wenn man die Erscheinung auf erlöschende Schwingungen von der Form $F(t) = e^{-kt} \cos ht$ zurückführt, welche mit einander interferiren können. *Gleich.*

J. C. SHEDD. On the forms of curves presented by the MICHELSON interferometer. The Phys. Rev. 11, 304—315, 1900 †.

MICHELSON hat bereits früher die allgemeine Gleichung zweiten Grades entwickelt, welche die Gesammtheit aller Interferenzcurven umfasst, die das nach ihm benannte Interferometer liefert. Der Verf. discutirt diese Gleichung sehr eingehend, indem er dabei von dem Ausdruck für die Excentricität der betr. Curve zweiten Grades ausgeht und die verschiedenen Möglichkeiten berücksichtigt, dass beide Spiegel in einer oder in verschiedenen Ebenen liegen, dass sie einander parallel oder zu einander geneigt sind etc. Je nachdem erhält man dann als Curven Kreise, Ellipsen, Hyperbeln oder gerade Linien, deren scheinbarer Ort sich ebenfalls rechnerisch ermitteln lässt.

Die genaue Kenntniss von der Beziehung zwischen der Gestalt dieser Curven und dem Abstand und der Neigung der beiden Spiegel gegen einander ist ausserdem ungemein werthvoll für die Justirung der Spiegel bezw. die Bestimmung der Nulllage, deren Ermittelung bei der ungemein grossen Empfindlichkeit des Apparates natürlich sonst mit grossen Schwierigkeiten verknüpft wäre.

Der Verf. macht noch darauf aufmerksam, dass es zur Veränderung der Gangdifferenz der beiden Lichtbündel genügt, die sogenannte Condensatorplatte zu neigen, wodurch die Dicke der durchsetzten Glasschicht verändert wird, so dass man also für manche Versuche von der Verschiebung der eigentlichen reflectirenden Spiegel absehen kann. *Gleich.*

- J. MACÉ DE LÉPINAY. Déterminations métrologiques par les thodes interferentielles. Rapp. du Congr. intern. de phys. 1, 108—1900.

Der Verf. giebt einen allgemeinen Ueberblick über die ihm selbst, MICHELSON, BENOÎT, PÉROT, FABRY etc. ausgearbeiteten Interferenzmethoden zur Messung von Längen mit Hilfe der Wellenlänge des Lichtes und den damit erzielten grossen Fortschritt in dem Gebiete der Metrologie. Ueber die einzelnen vom Verf. besprochenen Arbeiten und Methoden ist bereits früher berichtet worden.

- P. CZERNIAK. Photographische Aufnahmen der NEWTON'schen Ringe. Eder's Jahrb. f. Photogr. 14, 121, 1900†. [ZS. f. Instrk. 20, 307, 1900†.]

Der Artikel bespricht im Wesentlichen die PORTER'sche Methode der Beobachtung und photographischen Aufnahme der NEWTON'schen Ringe, über welche bereits früher (diese Ber. 54 [2], 85—1898) ausführlich berichtet wurde.

- O. LUMMER. Ueber neuere Interferenz-Refractometer und Schlierenapparate zur Aufnahme fliegender Geschosse. Der Mechaniker 25—28, 37—40, 49—51, 61—65, 73—74, 1900†.

Zunächst wird in allgemein verständlicher Form das Interferential-Refractometer von JAMIN unter besonderer Berücksichtigung der von der Firma ZEISS in Jena neuerdings eingeführten Modification besprochen, sodann das neue Interferenz-Refractometer von MACH, welches unter Zuhilfenahme von zwei Spiegeln die interferirenden Strahlen beliebig weit zu trennen gestattet. Der diesem Apparat noch anhaftende Nachtheil, dass man beim Gebrauch die im Inneren der Glasplatte mehrfach reflectirten Strahlen von den nur einmal reflectirten absondern muss, ist von MACH neuerdings dadurch glücklicher Weise beseitigt worden, dass er an Stelle der dicken Glasplatten äusserst dünne Luftplatten einführt, welche die Abbiegung einer ausgedehnten Lichtquelle an Stelle der punktförmigen zulassen, wodurch die Intensität der Erscheinung beträchtlich gesteigert wird. Auch die beiden MACH'schen Apparate werden von der Firma ZEISS in einer äusserst handlichen und präzisen Ausführung ausgeführt. (Vergl. den Katalog von C. ZEISS, optische Werke in Jena: „Ueber Interferenz-Refractometer und Schlierenapparate neuerer Construction“, 1899.)

In den letzten Abschnitten erläutert der Verf. die bekannten, von MACH mit seinem Interferenz-Refractometer sowie mit der verbesserten Form des TOEPLER'schen Schlierenapparates ausgeführten Versuche, welche es ermöglichten, den Zustand der Luft in der Umgebung des fliegenden Geschosses photographisch zu fixiren, und die nicht nur auf dem Gebiete der Ballistik, sondern auch auf dem der Akustik ungemein interessante Resultate ergeben haben. *Gleich.*

MAURICE HAMY. Sur la mesure interférentielle des diamètres des petits astres. Soc. Franç. de Phys. Nr. 143, 16. Febr. 1900†.

Die von FIZEAU angegebene und von STEPHAN, besonders aber von MICHELSON ausgebildete Methode der Messung des scheinbaren Durchmessers von Planeten beruht bekanntlich darauf, dass vor dem Objectiv des Beobachtungsfernrohres zwei parallele, sehr schmale Spalte angebracht werden, welche in der Brennebene ein System von Interferenzstreifen hervorbringen. Da nun, genau genommen, jeder einzelne leuchtende Punkt der anvisirten Lichtquelle zu einem derartigen System Veranlassung giebt, welche sich superponiren, so muss, wenn das System überhaupt sichtbar bleiben soll, der Winkel ε , unter welchem vom ersten Knotenpunkte des Objectivs aus die Lichtquelle erscheint, kleiner sein als der Winkel, unter welchem ein Interferenzstreifen vom hinteren Knotenpunkt aus erscheint. Umgekehrt lässt sich somit bei bekanntem Abstand der beiden Spalte aus dem Verschwinden des Streifensystems die scheinbare Grösse eines Sternes berechnen.

Der Verf. hat diese Methode nach der Richtung hin verbessert, dass er breite Spalte an Stelle der früheren, ungemein schmalen anwenden kann, welche die Beobachtung auch sehr lichtschwacher Objecte gestatten. Er fand für die Jupitermonde die Werthe:

I.	II.	III.	IV.
0,98"	0,87"	1,28"	1,81"

während MICHELSON erhalten hatte:

I.	II.	III.	IV.
1,02"	0,94"	1,37"	1,81"

Die Uebereinstimmung ist also sehr befriedigend. Der scheinbare Durchmesser des Planeten Vesta ergab sich zu 0,54"; genau denselben Werth hatte BARNARD durch die viel schwierigeren directen mikrometrischen Messungen am grossen Refractor der Licksternwarte erhalten. Die Anwendung der Interferenzmethode auf die Fixsterne ist bei der ungemein geringen Grösse des hierbei in Be-

tracht kommenden Winkels nach der Ansicht des Verf. mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft. *Gleich.*

C. H. WIND. Zum FRESNEL'schen Beugungsbild des Spaltes. (Mittheilungen aus dem physikal. Institut der Universität Groningen.)
Phys. ZS. 2, 265—267, 1900 †.

Nach den von GILBERT für die FRESNEL'schen Integrale ausgeführten Tabellen hat der Verf. eine in einer Abbildung wiedergegebene CORNU'sche Spirale entworfen, welche gestattet, für jeden Fall der FRESNEL'schen Beugung an einem schmalen Spalt bei unendlich kleiner homogener Lichtquelle augenblicklich die Intensitätsvertheilung in dem zu erwartenden Beugungsbilde zu ermitteln, wenn man die Spaltbreite, die Entfernungen des Spaltes von der Lichtquelle und der Beobachtungsebene sowie die Wellenlänge kennt. Als Beispiel reproducirt der Verf. die photographischen Aufnahmen des Beugungsbildes eines sich linear verjüngenden Spaltes, welche thatsächlich die durch die Zeichnung ermittelten Maxima und Minima deutlich erkennen lassen. *Gleich.*

J. DRECKER. Ueber den Nachweis einer optischen Täuschung.
Phys. ZS. 2, 145—146, 1900.

Die von WIND beschriebene optische Täuschung (vergl. Phys. ZS. 1, 112—113; diese Ber. 55 [2], 115, 1899) lässt sich auch auf folgende Weise hervorrufen: Ein gleichmässig beleuchteter Spalt wird mittels einer Linse auf einen weissen Schirm projicirt und das Bild des Spaltes so photographirt, dass gleichzeitig mit dem Oeffnen des Objectivdeckels der Spalt langsam nach beiden Seiten verbreitert wird. Die Helligkeitsvertheilung auf der Platte ist dann derart, dass die Mitte des Bildes, welche am längsten exponirt war, am hellsten wird, während die Helligkeit bei gleichmässigem Drehen der Mikrometerschraube des Spaltes nach beiden Seiten zu gleichmässig abnimmt. Gleichwohl erscheinen dem Auge dieselben hellen Streifen, die auch WIND beobachtet hatte, und thatsächlich stimmt die Helligkeitsvertheilung bei dem von WIND angegebenen Versuch mit den beiden Spalten genau mit derjenigen auf der Photographie des einen Spaltes überein. Es ist also kaum zu bezweifeln, dass die hellen Linien nur durch die erwähnte Helligkeitsvertheilung dem Auge vorgetäuscht werden.

Beobachtet man ein derart hergestelltes Negativ unter dem Mikroskop bei einer solchen Vergrösserung, dass man nicht mehr einen grösseren Theil des Bildes übersehen kann, so verschwinden

für das Auge die Streifen und man erkennt beim langsamen Vorbeiziehen des Bildes quer durch das Gesichtsfeld die allmähliche Zunahme der Dichte der eingelagerten Silberkörner bis zum mittleren Theil, wo die Dichte constant wird. *Gleich.*

F. RINNE. Bemerkung über die Polarisationswirkung von Linsentründern. *Centralbl. f. Min.* 1900, 88—89.

Die theilweise Polarisation des Lichtes beim schrägen Durchgang durch Glas muss sich namentlich bei den ziemlich schräg austretenden Randstrahlen von stark convergenten Linsen geltend machen. Hierauf ist z. B. die Erscheinung zurückzuführen, dass man die bekannten Interferenzcurven an doppelbrechenden Medien mit dem NOBBENBERG'schen Apparat auch noch nach Entfernung des Analysatornicols ziemlich deutlich beobachten kann. *Gleich.*

R. DONGIER. Lumière polarisée émise par un tube de GEISSLER soumis à l'action d'un champ magnétique. *C. R.* 130, 244—245, 1900 †.

— — Dissymétrie dans l'émission polarisée d'un tube de GEISSLER soumis à l'action d'un champ magnétique. *C. R.* 130, 650—653, 1900 †.

EGOROFF und GEORGIEWSKY haben nachgewiesen, dass die willkürlich umkehrbaren Spectrallinien von Flammen unter der Einwirkung eines magnetischen Feldes senkrecht zur Richtung der Kraftlinien theilweise polarisirtes Licht aussenden. Der Verf. hat nun gefunden, dass das Gleiche auch beim Licht der GEISSLER'schen Röhren stattfindet, und zwar in hervorragendem Maasse bei der durch rothes Glas isolirten rothen Wasserstofflinie. Der Nachweis gelingt mittels des SAVART'schen Polariskops unter Zuhülfenahme einer Sammellinse. Die Richtung, nach welcher das Maximum an polarisirtem Licht ausgesandt wird, hängt ab von der Richtung des Feldes und der elektrischen Entladung; es ist diejenige, in welche der Beobachter blicken muss, wenn er den das Magnetfeld repräsentirenden Vector (N-S) durch eine entgegengesetzt der Uhrzeigerbewegung erfolgende Drehung um 90° in die Richtung der elektrischen Entladung (von der Anode zur Kathode) überführen will. In entgegengesetzter Richtung ist überhaupt kein Antheil an polarisirtem Lichte nachweisbar, in den dazwischen liegenden Richtungen ändert sich derselbe continuirlich.

Die Feststellung der Richtung der Hauptemission gelang dem

Verf. durch Anwendung einer Gleichstrombatterie von 4000 Volt; Inductionsspulen bringen in Folge der wechselnden Entladung die Erscheinung nach beiden Richtungen hervor. In der günstigsten Stellung des Polariskops, wenn die Streifen parallel oder senkrecht zum Magnetfeld gerichtet waren, verschwand der Antheil an polarisirtem Lichte in der Hauptemissionsrichtung erst bei einem Felde unter 650 C.-G.-S.-Einheiten; das vom Verf. gewöhnlich verwendete Feld betrug 4000 Einheiten. In geringerem Maasse, als die Wasserstofflinie, zeigten auch Chlor, Stickstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd und Argon die beobachtete Erscheinung. *Gleich.*

L i t t e r a t u r.

- C. BARUS. The interferences observed in viewing one coarse grating through another, and on the projection of one piece of wire gaze by a parallel piece. *Science* (N. S.) 12, 617—627, 1900 †. *Gleich.*
- DONGIER. Phénomène de moiré. *Soc. Franç. de Phys.* Nr. 147, 6, 1900 †.
- N. UMOW. Ueber eine Methode objectiver Darstellung der Eigenschaften des polarisirten Lichtes. *Ann. de Phys.* (4) 2, 72—77, 1900. Diese *Ber.* 55 [2], 41—42, 1899. *Scheel.*
-

15 b. Drehung der Polarisationssebene.

- J.-A. LE BEL. Sur les conditions de stabilité du pouvoir rotatoire. *C. R.* 130, 1552—1555, 1900.

Die Thatsache, dass die optische Activität nur bei wenigen fünf verschiedene Radicale enthaltenden Stickstoffverbindungen constatirt ist, zeigt, dass die asymmetrische Verbindung von verschiedenen Radicalen mit einem wenigstens vierwerthigen Centralatom zwar nothwendig, aber nicht hinreichend für das Auftreten des Drehvermögens ist. Der Verf. erklärt dies damit, dass ausser der Asymmetrie noch eine gewisse Stabilität der Verbindung nöthig sei, welche durch eine möglichst dichte Lage der einzelnen Radicale an einander und an dem asymmetrischen Centralatome bedingt ist. Vermöge der stärkeren chemischen Activität der Kohle gegenüber denjenigen des Stickstoffs sind diese Bedingungen bei gewöhnlicher Temperatur für Kohlenstoffverbindungen leichter erfüllt als für

Stickstoffverbindungen. In der That tritt das Drehvermögen bei Verbindungsreihen des Stickstoffs, die in ihren ersten Gliedern, wenn die mit dem Stickstoff verbundenen Radicale ein kleines Volumen haben, noch nicht in optisch active Componenten spaltbar sind, auf, sobald die kleinen Radicale durch Substitution eines Methyls durch grössere ersetzt werden, andererseits nimmt das Drehvermögen asymmetrischer Kohlenstoffverbindungen bei Erhöhung der Temperatur ab; es tritt eben theilweise Racemisirung ein, weil in Folge der Temperaturerhöhung die Radicale sich von einander entfernen, die Stabilität der Verbindung geringer wird und so der Zustand der asymmetrischen Kohlenstoffverbindung dem einer solchen Stickstoffverbindung ähnlicher wird. *Ly.*

W. WIEN. Ueber die magnetische Drehung der Polarisationssebene
Lum. électr. 25, 114—115, 1900. [Beibl. 24, 1329, 1900†.

Entgegnung gegen BRILLOUIN über die Beziehung der Drehung der Polarisationssebene zum CLAUSIUS'schen Gesetze. *Ly.*

MERRITT. A new theory of the electromagnetic rotation of light.
Science (N. S.) 12, 108, 1900.

Bei jeder Lichtabsorption werden gewisse Phasenbeziehungen zwischen elektrischen und magnetischen Kräften und Strömungen in der Welle so geändert, dass die Polarisationssebene bei Erregung eines magnetischen Feldes gedreht wird; dies reicht für die Erklärung der Erscheinung aus. *Ly.*

L. H. SIERTSEMA. Measurements on the magnetic rotation of the plane of polarisation in liquefied gases under atmospheric pressure. I. 8 S. Comm. Onnes Lab. Nr. 57, 1900. Proc. Amsterdam 3, 70—74, 1900.

Der Verf. hat die magnetische Rotation der Polarisationssebene des Lichtes am flüssigen Methylchlorid bei Atmosphärendruck und bei einer Temperatur von -23° untersucht und gefunden, dass das Verhältniss der Drehung für fünf Wellenlängen von 0,631 bis 0,435 zu der des Natriumlichtes die nämliche ist wie für Gase. Für die Bestimmung der Wellenlängen diente der ARONS-LUMMER'sche Quecksilberlichtbogen als Ausgangspunkt. Bei den Versuchen mussten besondere Vorrichtungen getroffen werden, um das Auftreten von Gasblasen innerhalb der Flüssigkeit und das Beschlagen der die Versuchsröhre abschliessenden Gasplatten mit Wasser und Eis zu

verhindern. Die Bildung von Gasblasen wurde dadurch verhindert, dass die oben beiderseitig abgeschrägte Versuchsröhre frei in einer Glasröhre schwebte, welches mit der Flüssigkeit bis etwas über den ersten Teil gefüllt war, und dass die letztere Röhre von einer weissen Flüssigkeit umgeben war, in welcher die sich entwickelnden Gase circulierte und aus welcher sie abgeführt werden konnten. Das Beschließen des Fensters wurde durch vor denselben befindliche Kammern verhindert, in denen die Luft durch Phosphorperoxyd getrocknet wurde.

L. H. SIERTSEMA. Die Dispersion der magnetischen Drehung der Polarisationssebene in negativ drehenden Salzlösungen. Messungen mit rothem Blutlaugensalz. Comm. Onnes Lab. Nr. 62, 1900. *Neerl.* (2) 5, 447—452, 1900.

Veranlasst durch die Untersuchungen von BECQUEREL über die negative magnetische Drehung von TiCl_3 und FeCl_3 und über die gegenüber derjenigen der positiv drehenden Substanzen wesentliche grössere Dispersion hat der Verf. das rothe Blutlaugensalz in dieser Richtung untersucht, indem er die Drehung mit derjenigen in wässriger Lösung verglich. Zwei gleich grosse Röhren, die eine mit Wasser, die andere mit einer wegen der grossen Absorption sehr verdünnten Lösung des Salzes gefüllt, befanden sich neben einander in derselben Spule und wurden nach einander in den Gang des Lichtstrahls gebracht. Die Messungen zeigen eine negative Drehung und eine Dispersion, die grösser ist als $\frac{1}{\lambda^4}$; die Drehung zeigt, entsprechend den für die positive Drehung bekannten Erscheinungen, eine starke Zunahme bei der Annäherung an die etwa bei $\lambda = 490$ liegende Absorptionsgrenze.

A. SCHMAUSS. Ueber anomale elektromagnetische Rotationsdispersion. *S.-A. Ann. d. Phys.* (4) 2, 280—294, 1900.

Die Messungen wurden in der Weise ausgeführt, dass ein durch eine kleinen 3-Ampère-Bogenlampe geliefertes Lichtbündel durch ein polarisirendes NICOL'sches Prisma, dann durch die zu untersuchende Substanz geleitet wurde, welche sich zwischen den Polen eines Hufeisenelektromagnets von 13 000 C.-G.-S. Feldstärke befand. Weiter nach dem Durchgange durch einen Analysator mittels einer Cylinderrlinse auf den Spalt eines Spectralapparates geworfen wurde. Durch Einschalten eines 1,5 mm dicken, senkrecht zur Axe geschliffenen Bergkrystalls wurde eine Nulllage für die Ablesung

fixirt; da der hierbei entstehende schwarze Streifen aber für genaue Messungen zu breit ist, wurde noch, mit dem Analysator fest verbunden, ein 9 mm dicker Gypskrystall so eingeschaltet, dass seine Hauptaxen unter 45° gegen die jeweiligen Schwingungsebenen geneigt waren. Der Untersuchung wurden unterzogen: Fuchsin und Cyanin, in Alkohol gelöst, ein Didymglaswürfel und die fluorescirenden Substanzen Eosin und Naphtalinroth, ebenfalls in Alkohol gelöst. Die Versuche führen zu den Schlüssen: Das KUNDT'sche Dispersionsgesetz für absorbirende Medien gilt auch für die elektromagnetische Rotationsdispersion in diesen Medien; der anomale Gang der Dispersion tritt um so schärfer hervor, je schmaler und schärfer der Absorptionsstreifen ist, und die Anomalien wachsen mit der Concentration; das Ansteigen der Drehungscurve in gewöhnlichen Medien gegen das Violett erklärt sich mit dem Vorhandensein eines Absorptionsgebietes im Ultraviolett. *Ly.*

O. SCHÖNROCK. Ueber die Abhängigkeit der specifischen Drehung des Zuckers von der Temperatur. ZS. f. Instrk. 20, 97—113, 1900.
ZS. f. phys. Chem. 34, 87—107, 1900.

Die Messungen sind mit einem 50 und einem 58 cm langen Rohre ausgeführt, welche in der Mitte ein für das Thermometer und für die Aufnahme des durch die Erwärmung verursachten Flüssigkeitsüberschusses bestimmtes Ansatzstück tragen. Unter Berücksichtigung der Veränderung der Rohrlänge und der Ausdehnung der Zuckerlösung ergibt sich für spectral gereinigtes Natriumlicht als Drehung des Zuckers $[\alpha]_t^D = [\alpha]_{20}^D 0,000277 (t - 20)$. *Ly.*

O. SCHÖNROCK. Zur Frage des Einflusses der Temperatur auf die specifische Drehung des Zuckers. ZS. d. Ver. d. D. Zuckerind. 51, 107—111, 1900.

Entgegnung gegen einige Einwürfe von WIECHMANN gegen die Arbeit des Verf., über welche oben berichtet ist; zum Schluss wird an einigen Beispielen auf die Bedeutung des Temperaturcoefficienten für die Praxis hingewiesen. *Ly.*

Y. OSAKA. Ueber die Birotation der *d*-Glucose. ZS. f. phys. Chem. 35, 661—706, 1900.

Auf Grund einer eingehenden Discussion früherer Beobachtungen und durch eigene Messungen gelangt der Verf. zu dem Schluss, dass die Geschwindigkeit des Rückganges des Drehungsvermögens

der *d*-Glucose der Concentration der Hydroxylionen und der Quadratwurzel der Concentration der Wasserstoffionen annähernd proportional ist. Die weiteren Schlüsse haben rein chemisches Interesse. *L*

PH.-A. GUYE et E. ASTON. Sur le pouvoir rotatoire de l'acide valerianique actif. C. R. 130, 585—588, 1900.

Während das Drehvermögen des Amylalkohols beim Uebergange aus dem flüssigen in den dampfförmigen Zustand eine Abnahme zeigt, welche damit erklärt wird, dass diese Substanz eine Mischung aus einfachen und complexen Molecülen ist, von denen die ersteren activer sind als die letzteren, zeigt das Drehvermögen der Valeriansäure, trotz ihrer analogen Constitution, die gewöhnliche Abnahme der Drehung mit der Temperatur, und trotzdem auch hier, wie die Drehung verdünnter wässriger Lösungen und auch in Lösungen in Aethylenbromür zeigt, die einfachen Molecüle activer sind als die complexen. Die Verschiedenheit in den Erscheinungen wird mit der Verschiedenheit in der Depolymerisation erklärt, indem der Dampf der Valeriansäure noch einen grossen Theil complexer Molecüle enthält. *L*

J. FORCHHEIMER. Ueber die elektromagnetische Drehung der Polarisationssebene in Salz- und Säurelösungen. 37 S. Diss. B. 1900. ZS. f. phys. Chem. 34, 20—30, 1900.

Die Thatsache, dass die moleculare Drehung des Natriumsulfats wie die der Schwefelsäure, mit sinkender Concentration abnimmt, die des Lithiumchlorids, wie die der Salzsäure, mit sinkender Concentration ansteigt, hatte PERKIN zu der Annahme geführt, dass die Salze sich allgemein wie die entsprechenden Säuren verhalten. Dass diese Annahme nicht allgemein richtig ist, hat OPPENHEIMER gezeigt, der für die Chloride und Bromide der Alkalien gefunden hat, dass ihre Molecularrotation von der Concentration unabhängig ist. Der Verf. hat nun eine grössere Reihe von Salzen in dieser Richtung untersucht und gefunden, dass die moleculare Drehung des Ammoniumsulfats, des Natriumsulfats, des Magnesiumsulfats bei verschiedenen Concentrationen constant bleibt, die des Lithiumsulfats und des Lithiumchlorids mit zunehmender Verdünnung sehr stark ansteigt. Weiter zeigte sich, dass die moleculare Drehung der Schwefelsäure und der Salzsäure sich in dem von PERKIN angegebenen Sinne verhält, wenn auch die Einzelzahlen nicht genau übereinstimmen; die moleculare Drehung der Halogenverbindungen des Cadmiums erwies sich als von der Concentration vollkommen unabhängig. *L*

H. REHLEN. Ueber den Einfluss von unorganischen in organische Molecüle eingeführten Atomgruppen auf ihr optisches Drehvermögen. Diss. Zürich 1900. [Beibl. 25, 366, 1901 †.

Die Hydrochloride einer grossen Anzahl Carvoxime, die der Verf. hergestellt hat, zeigen durchweg eine geringere Activität als die Carvoxime selbst. Ebenso zeigt eine Zusammenstellung der in der Litteratur vorhandenen Angaben über das Drehvermögen der Terpene, dass die Hydrochloride stets ein kleineres Drehvermögen besitzen als die reinen Terpene, dass sogar durch Einführung der Chlorwasserstoffgruppe in das Terpenmolecul das Drehvermögen umgekehrt werden kann. Ly.

A. PARTHEIL u. A. VAN HAAREN. Der Einfluss des Wassergehaltes auf das Drehungsvermögen alkoholischer Campherlösungen und die Werthbestimmung des Campherspiritus. Arch. f. Pharm. 238, 164—166, 1900. [Journ. Chem. Soc. 77 [Abstr. I], 507, 1900.

Die spezifische Drehung des Camphers sinkt mit steigendem Wassergehalte des Lösungsmittels; doch ändert sich die Drehung einer 10 proc. Campherlösung für eine Differenz des Wassergehaltes um 20 bis 25 Proc. nur um 0,1°. Ly.

L i t t e r a t u r.

A. W. EWELL. Notes on rotatory polarisation produced by torsion. JOHN HOPKINS Univ. Circ. 19, 64, 1900.

A. KREIDLER. Eine Methode zur Erkennung und Trennung von rechts- und linksdrehenden Krystallen. Phys. ZS. 1, 185—186, 1900.

G. BRUNI. Recognition of racemic compounds. Gazz. chim. 30 [1], 35—39, 1900.

A. LACROIX. Sur une forme de silice anhydre optiquement négative. C. R. 130, 430—432, 1900. Scheel.

15c. Krystalloptik. Doppelbrechung.

C. VIOLA. Ueber optische Erscheinungen am Quarz. ZS. f. Kryst. 32, 551—556, 1900.

Der Verf. bei seinen Feldspathstudien stets mit der Differentialmethode arbeitete und dazu als Vergleichungszahl den Brechungs-

exponenten ω des Quarzes benutzte, so musste er vielfach zur Bestimmung von ω Ablesungen mit dem ABBE'schen Apparate machen. Aus diesen Beobachtungen machte VIOLA nun den Schluss, dass die FRESNEL'schen Gesetze für Quarz nicht gelten und die Gränzcurve der Totalreflexion für ω des Quarzes nicht ein Kreis, sondern eine Ellipse ist. Weiter ergab sich, dass die Strahlenfläche des Quarzes aus zwei Rotationsellipsoiden besteht, die sich in Scheitelpunkten berühren, durch welche die sogenannte optische Axe geht. Wenn die Abweichung der bei Quarz für die optischen Erscheinungen geltenden Gesetze von den FRESNEL'schen auch nur gering gross ist, so ist sie doch immer vorhanden. Als Erklärung dieser Theorie des Lichtes, nach welcher das Licht in einer elektrischen Störung besteht, welche immer mit einer magnetischen Störung verbunden ist. Die zur Erklärung nothwendigen haupttheoretischen Constanten (ϵ' und ϵ'') und die hauptmagnetischen Constanten (μ' und μ'') werden mit Hülfe der HELMHOLTZ'schen Gleichungen für den Quarz schliesslich zu $\frac{\epsilon''}{\epsilon'} = 1,01185$ und $\frac{\mu''}{\mu'} = 1,00000$ bestimmt.

M. I.

G. QUESNEVILLE. Ueber die elliptische Doppelbrechung und vierfache Brechung beim Quarz in der Nähe der Axe. (Du double réfraction elliptique et de la tétraréfringence du quartz dans le voisinage de l'axe.) 360 S. mit 4 Tafeln. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1898. ZS. f. Kryst. 33, 102—103, 1900.

Die Einleitung behandelt unsere Kenntniss über die elliptische Doppelbrechung beim Quarz, welche besonders durch die Untersuchungen von AIRY's, JAMIN's, MAC CULLAGH's und frühere Arbeiten QUESNEVILLE's hervorgerufen wurde. Während in dem ersten Abschnitte der vorliegenden Arbeit der Verf. nachzuweisen sucht, dass aus den Beobachtungen JAMIN's und aus den Formeln MAC CULLAGH's für die Abweichung der Axe benachbarten Strahlen die Nothwendigkeit der Drehung der primitiven Polarisationssebene folge, wenn das einfallende Licht geradlinig polarisirt war, entwickelt er in dem zweiten Abschnitte auf Grund dieser Untersuchungen seine neue Theorie und beschreibt sodann im dritten Theile Beobachtungen bei einfallendem circumpolarisirtem Licht und bei einfallendem geradlinig polarisirtem Licht. Den Schluss der Arbeit bildet eine Untersuchung der isochromatischen Curven bei convergentem Licht. In folgenden zwei Fällen steht die Beobachtung mit der AIRY'schen Theorie in völligem Widerspruch: 1) wenn zwei gleiche Platten von entgegengesetzter

Drehungssinn von geradlinig polarisirtem Licht durchsetzt werden, und 2) wenn eine Platte von geradlinig polarisirtem convergentem Licht durchsetzt wird. Die AIRY'sche Theorie bezüglich der Zahl der Strahlen und die Orientirung der Schwingungsellipsen beim Austritt aus einem Quarzprisma, wenn das Licht circular polarisirt ist, wird durch die Beobachtungen des Verfassers bestätigt. AIRY nahm nicht nur an, dass die Schwingungsellipse nach dem jemaligen Hauptschnitte orientirt sei, sondern er nahm auch für alle Einfallswinkel eine Wegdifferenz an, die zu derjenigen hinzugefügt wurde, welche die Krystalle ohne das Rotationsvermögen besitzen würden, die mit zunehmender Schiefe abnehme. Beseitigt man beide Annahmen aus der AIRY'schen Theorie, so gelangt man zu einer Auffassung, welche die Erscheinungen bis ins Einzelne erklärt, und zu dem Schlusse, dass in der Nachbarschaft der Axe des Quarzes eine vierfache Brechung stattfindet, wenn das Licht geradlinig polarisirt ist, eine Doppelbrechung bei einfallendem circular polarisirtem Lichte. Eine active Flüssigkeit dagegen bleibt einfach brechend, wenn das einfallende Licht circular polarisirt ist; sie wird doppelbrechend für geradlinig polarisirtes einfallendes Licht. *M. B.*

C. VIOLA. Ueber optische Erscheinungen am Turmalin von Elba. ZS. f. Kryst. 32, 557—560, 1900.

Aehnlich wie beim Quarz folgt auch beim Turmalin die Lichtfortpflanzungsgeschwindigkeit nicht den FRESNEL'schen Gesetzen. Um dies festzustellen, untersuchte VIOLA gelbe, grüne und farblose Turmaline von Elba. Er gelangte dabei zu folgenden Resultaten: Das Verhältniss der dielektrischen Constanten ist bei den einzelnen Turmalinen nicht sehr verschieden. Wohl aber variirt ziemlich stark das die Abweichung von den FRESNEL'schen Gesetzen bezeichnende Verhältniss der magnetischen Constanten. Bei gelbem Licht ist es am kleinsten, bei grünem der reciproke Werth desjenigen des farblosen Turmalins. Die Abweichung von den FRESNEL'schen Gesetzen ist daher nicht nur von der Absorption, sondern auch von dem magnetischen Zustande des Krystalls abhängig. Wie beim Quarz ist auch beim Turmalin die Strahlenfläche durch zwei Rotationsellipsoide bestimmt; durch beide Berührungspunkte geht die sogenannte optische Axe. *M. B.*

C. VIOLA. Feldspathstudien. ZS. f. Kryst. 32, 305—337, 1900.

Der erste Abschnitt der Arbeit enthält eine Beschreibung der auf der Weidalpe im Habachthale, Salzburg, gefundenen Periklin-

zwillinge von ausgezeichneter Schönheit. Dieselben zeigten ebenso wie die Krystalle aus dem Wallis und vom Scopi das Manebacher Gesetz mit der Zwillingsaxe senkrecht OP , das Periklingesetz mit der Zwillingsaxe b und ein neues, das Scopische genannte Gesetz mit der Zwillingsaxe senkrecht zu $\infty P \infty$ und parallel OP . Mit den Periklinkrystallen sind Adulare nach OP parallel verwachsen. Bei den eigentlichen optischen Studien an Feldspäthen wurde das neue **ABBE-PULFRICH'sche** Refractometer benutzt. Nach der Bestimmung der Lichtbrechungsindices für die wichtigsten **FRAUNHOFER'schen** Linien von a bis F für die **ABBE'sche** Glaskugel und der Brechungsindices ω und ε des Quarzes zu:

$$\left. \begin{array}{l} \omega_D = 1,54435 \\ \varepsilon_D = 1,55342 \end{array} \right\} \varepsilon_D - \omega_D = 0,00907$$

und somit $\omega_w - \omega_s = 28'46''$ und $\omega_w = 54^\circ 46'48''$ wurden einzelne Feldspäthe von verschiedenen Fundorten untersucht. An zwei Albitkrystallen von Amelia Co., Virginia, wurden die Brechungsindices zu $\alpha_D = 1,52921$, $\beta_D = 1,53306$, $\gamma_D = 1,53929$ und $2V = 76^\circ 36'$ und daraus die Dispersion $q < v$ auf c bestimmt. Der Albit vom Wallhornthörl bei Prägraten ergab: $\alpha_D = 1,52998$, $\beta_D = 1,53378$, $\gamma_D = 1,54009$ und $v > q$ auf der Mittellinie c , der Periklin vom Kramkogel im Rauris (Salzburg): $\alpha_D = 1,52934$, $\beta_D = 1,53398$, $\gamma_D = 1,53903$ und $2V = 88^\circ 6'$ und daraus $q < v$ auf c , der Albit Oligoklas von Bakersville, Nordcarolina: $\alpha_D = 1,52898$, $\beta_D = 1,53290$, $\gamma_D = 1,53915$; $2V = 77^\circ 4'$ und $q > v$ auf c , wo bei Roth $>$ Gelb $<$ Violett. M. B.

N. SCHILLER. Eine Bemerkung zur Methodik der Lehre von der Doppelbrechung. Phys. Obosrenje 1, 145, 1900 (herausgegeben von Prof. P. SILOW, Warschau).

Der Verf. zeigt, dass zur Ableitung der Gesetze der Doppelbrechung eine bestimmte Vorstellung über die Natur des Lichtstrahles unnöthig ist, entgegen einer ziemlich verbreiteten Meinung. v. U.

E. G. A. TEN SIEDHOFF. Eine einfache Construction des sogenannten Interferenzkreuzes der zweiaxigen Krystalle. Centralbl. f. Min. 1900, 267—269.

Die kleine vorliegende Arbeit bildet einen interessanten Beitrag zur Erklärung der Interferenzfigur der zweiaxigen Krystalle, speciell des bekannten sich in Hyperbeln verwandelnden Kreuzes. Kreuz und Hyperbeln entstehen bekanntlich durch die Verschiedenheit der

Schwingungsrichtung. Diese Schwingungsrichtungen der zugehörigen Wellen sind an jedem Punkte der Platte den Schwingungsrichtungen des Polarisators und Analysators parallel. Wenn es daher gelänge, für jeden Punkt im Gesichtsfelde die Schwingungsrichtungen der zugehörigen Wellen aufzufinden, so wäre es nur nöthig, die Punkte gleicher Schwingungsrichtung zusammenzusuchen, um die jedesmalige Gestalt der Interferenzfigur zu erhalten. Vermittelt der FRESNEL'schen Construction der Schwingungsebenen zweier Wellen construirt nun der Verf. auf einer Tafel für eine grosse Anzahl von Punkten die Schwingungsrichtungen und stellt sie mittels kleiner Kreise dar. Wenn man nun das Auge wenige Centimeter über diese Tafel erhebt und dieselbe vorsichtig dreht, so kann man nach einander alle die vielen Gestalten, welche die Interferenz anzunehmen vermag, beobachten. Wir sehen auch, dass der eine Arm des Kreuzes eine bedeutendere Breite hat als der andere und dass die Hyperbelzweige um so breiter werden, je mehr wir uns von dem Austrittspunkte einer optischen Axe entfernen. Ja, wenn wir die nächste Umgebung eines Axenaustrittspunktes ins Auge fassen, so lässt sich beobachten, dass die Gerade, welche durch die gleichgelagerten Kreuze entsteht, sich in entgegengesetztem Sinne der Tafel selbst dreht.

M. B.

C. VIOLA. Ueber die Minima der Lichtablenkung durch Prismen anisotroper Medien. ZS. f. Kryst. 32, 545—550, 1900.

— — Le deviazioni minime della luce mediante prismi di sostanze anisotrope. Rend. Linc. (5) 9 [1], 196—204, 1900.

Bei der Betrachtung eines Prismas solcher anisotroper Substanzen, welche den FRESNEL'schen Gesetzen genügen, und der Wellenebenen, die eine beliebige Lage in Bezug auf das Prisma haben, kommt der Verf. zu 14 Grössen, welche neun verschiedene Beziehungen zu einander haben. Aus diesen letzteren lässt sich die Lage einer ganzen Schaar von Wellenebenen und ihre entsprechenden Brechungsverhältnisse feststellen und dadurch die Strahlenfläche für einen grossen Theil des Raumes construiren. Verf. kommt dabei zu dem Resultat, welches er in folgenden vier Sätzen ausdrückt:

1. Die seitliche Ablenkung ist Null, wenn die gebrochene Wellenebene parallel entweder zur Prismenkante oder zur ersten Mittellinie des Prismas ist.

2. Das Minimum der Ablenkung für Wellenebenen parallel der

Prismenkante ist das absolute analytische Minimum aller Minima der Ablenkung, welche in einem isotropen Medium möglich sind.

3. Die gebrochene, parallel zur ersten Mittellinie stehende Wellenebene giebt das Minimum der Ablenkung, wenn sie zu einer optischen Symmetrieebene senkrecht steht. Für ein solches Minimum ist die seitliche Ablenkung Null.

4. Fällt die Halbirungsgerade des äusseren Prismenwinkels in eine optische Symmetrieebene des Krystalles, so wird die Welle, welche dem Minimum der Ablenkung durch die Halbirungsgerade des inneren Prismenwinkels gehen.

M. J.

TH. LIEBISCH. Ueber das Minimum der Ablenkung durch Prismen optisch zweiaxiger Krystalle. N. Jahrb. f. Min. 1900, 1, 57—62.

Das Resultat der Untersuchung über das Minimum der Ablenkung durch Prismen optisch zweiaxiger Krystalle gipfelt in folgenden beiden Sätzen: 1) „Wenn die Halbirungsgerade des inneren oder des äusseren Prismenwinkels die Richtung einer optischen Symmetrieaxe besitzt oder wenn beides gleichzeitig stattfindet, halbirte bei dem Minimum der Ablenkung die gebrochene, zur Prismenkante parallele Wellenebene den Prismenwinkel“, und 2) „Wenn in einem Prisma eines optisch zweiaxigen Krystalles die Halbirungsgerade Y' des äusseren Prismenwinkels in eine optische Symmetrieebene des Krystalles fällt, so wird die Welle, deren Fortpflanzungsgeschwindigkeit für alle in dieser Symmetrieebene enthaltenen Fortpflanzungsrichtungen einen constanten Werth besitzt, bei dem Minimum der Ablenkung den inneren Prismenwinkel A halbirte.“

M. J.

G. F. HERBERT SMITH. A method for the determination of the three principal indices of refraction. Nature 62, 239, 1900.

Verfasser beschreibt eine neue Methode zur Bestimmung der Brechungsindices für Mineralien niedriger Symmetrie, bei welchen aber die Brechungsindices höher sind als diejenigen irgend einer Flüssigkeit. An zwei Prismenflächen wurden Ablenkungsbeobachtungen, entsprechend den verschiedenen Einfallswinkeln, gemacht und Curven construirt, welche den Zusammenhang zwischen Incidenzwinkel und Winkel darstellen. Wie bei der Methode der Totalreflexion geben drei der kritischen Werthe die Hauptbrechungsindices. M. J.

J. H. ADRIANI. Erstarrungs- und Umwandlungserscheinungen optischer Antipoden. ZS. f. phys. Chem. 33, 453—476, 1900.

In der vorliegenden Arbeit, welche die Erstarrungs- und Umwandlungserscheinungen optischer Antipoden, d. h. d- und l-Körper behandelt, giebt der Verf. zuerst eine Uebersicht über unsere bisherige Kenntniss von den Racemkörpern im festen, flüssigen und gasförmigen Zustande. Es werden sodann die Schmelzcurven mehrerer Systeme optischer Antipoden untersucht und das Verhalten von Gemischen von d- und l-Campheroxim bei verschiedenen Temperaturen festgestellt. Es konnte der Uebergang zweier continuirlicher Reihen Mischkrystalle in einander vollständig studirt und schliesslich die Umwandlung von Mischkrystallen in Verbindungen beim Campheroxim beobachtet werden. *M. B.*

S. L. PENFIELD. Contactgoniometer und Transporteur einfacher Construction. ZS. f. Kryst. 33, 548—554, 1900.

Um jedem Studirenden beim mineralogischen und krystallographischen Unterricht ein Goniometer in die Hand zu geben, die grossen Kosten für die Metallgoniometer jedoch zu vermeiden, hat PENFIELD zwei Arten von Contactgoniometer aus billigem Material construirt. Das Modell *A* besteht aus einem Schenkelpaar und aus einem graduirten Halbkreis, um den Winkel der beiden Schenkel zu messen. Zu dem Modell *A* gehören zwei Paar von Schenkeln, von denen das eine aus sehr hartem Material, aus Hartfaser, hergestellt ist, während bei dem anderen Schenkelpaar ein Schenkel aus Hartfaser, der andere aus Celluloid besteht. Beide sind durch einen Metallring mit Hülfe eines Schnürloches verbunden. Der Halbkreis besteht aus Carton und ist in Grade von 0° bis 180° eingetheilt. Bei dem Modell *B* ist ein Messschenkel genau in dem Centrum eines aus starkem Carton hergestellten Halbkreises befestigt. Der letztere ist wieder in Grade eingetheilt, die von 0° bis 180° in beiden Richtungen gezählt sind. An der oberen Kante des Cartons ist noch eine Centimeterscala angebracht. Der Transporteur besteht aus einem eingetheilten Halbkreise von 3 cm Radius, in dessen Mittelpunkt ein beweglicher Arm aus durchsichtigem Celluloid und mit einer Indexlinie versehen angebracht ist. Da der Halbkreis in halbe Grade eingetheilt ist, so kann man mit diesem Instrument Winkel bis auf einen Fehler von weniger wie 5° zeichnen. Auf der oberen Kante des Cartons ist eine 14 cm lange Scala angebracht. — Die Instrumente sind sehr leicht und erlauben des haltbaren Materials wegen einen langen Gebrauch. Jedes befindet sich in einem starken Couvert. Die Instrumente können für 50 cts.

von der Firma The Tuttle, Morehouse & Taylor Co., New Hawen, Conn., bezogen werden. Wie Ref. in Erfahrung gebraucht hat, ist vom Verf. der Betrieb in Deutschland der Firma R. Fuess in Steglitz, Düntherstrasse 8, übertragen worden. *M. B.*

L i t t e r a t u r.

- F. RINNE. Das Mikroskop im chemischen Laboratorium. Elementare Anleitung zu einfachen krystallographisch-optischen Untersuchungen. 8°. 73 S. Hannover, Gebr. Jänecke, 1900 (?).
- G. D'ACHIARDI. Studio ottico di quarzi biporamidati senze potere rotatorio. Atti soc. Toscana 17, 1900. *Sched.*
- LOUIS TRENCHARD MORE. On the Coincidence of refracted Rays of light in crystalline media. Phil. Mag. (5) 49, 262—274, 1900.
- W. NIKITIN. Beitrag zur Universalmethode. Zur Bestimmung der Doppelbrechung. ZS. f. Kryst. 33, 133—146, 1900. *M. B.*

16. Chemische Wirkung des Lichtes.

DEWAR. Photography at low temperatures. Brit. Journ. of Photogr. 46, 707, 1899. [Arch. f. wiss. Photogr. 121, 1900†.

Bei der Temperatur der flüssigen Luft beträgt der photographische Effect einer 60 kerzigen Lampe und einer CROOKES'schen Röhre auf Bromsilbergelatine 17 Proc., der des ultravioletten Lichtes der Funkenentladung zwischen Magnesium- und Cadmiumelektroden nur 6 Proc. der bei normaler Temperatur erreichten Wirkung. *Lpk.*

H. BUISSON. Sur une modification des surfaces métalliques sous l'influence de la lumière. C. R. 130, 1298—1300, 1900.

Eine amalgamirte Zinkplatte verliert am Licht die ihr ertheilte negative elektrische Ladung, und zwar um so schneller, je reicher das Licht an ultravioletten Strahlen ist. In Folge der Belichtung wird also die Platte weniger lichtempfindlich, doch gewinnt sie in der Dunkelheit ihre Lichtempfindlichkeit wieder. Mithin ist ein chemischer Vorgang, etwa eine Oxydation, als die Ursache der Abnahme der Lichtempfindlichkeit ausgeschlossen. — Die meisten Metalle verändern ihre Oberfläche durch die Belichtung an der

Sonne in der Weise, dass sie gegen ein unbelichtetes Normalmetall elektronegativer werden. Nur das Platin wird elektropositiver. Diese Erscheinung ist eine Wirkung der brechbaren Lichtstrahlen, während die weniger brechbaren Strahlen für sich allein, besonders beim Zink, sogar im entgegengesetzten Sinne wirken. Das belichtete Zink ist ferner chemisch dadurch ausgezeichnet, dass es von Joddämpfen in geringerem Grade angegriffen wird als unbelichtetes.

Lpk.

BERTHELOT. Sur la simultanéité des phénomènes d'oxydation et des phénomènes d'hydratation accomplis aux dépens des principes organiques sous les influences réunies de l'oxygène libre et de la lumière. *Ann. chim. phys.* 20, 42—57, 1900.

Reiner Aethyläther wurde einerseits mit etwas Wasser, andererseits mit einer Wasserstoffsuperoxydlösung versetzt und nebst einem gewissen Luftquantum in Glaskolben eingeschlossen. In Folge der mehrere Monate andauernden Wirkung des Sonnenlichtes fand eine Oxydation und eine Hydratation statt. Der gesamte Sauerstoff, sowohl der der Luft als der des Wasserstoffsuperoxyds, wurde chemisch gebunden. Der flüssige Inhalt der Kolben ergab neben dem im Ueberschuss vorhandenen Aether nachweisbare Mengen von Essigsäure und Aldehyd, deren Entstehung eine Oxydation voraussetzt, sowie von Alkohol, der sich durch Hydratation gebildet hat. Dagegen bleibt der Aether, wenn er unter obigen Bedingungen der Lichtwirkung entzogen wird, unverändert. Wenn andererseits der Sauerstoff ferngehalten wird, so hat diffuses Sonnenlicht selbst nach 17 Jahren auf den Aether keinen Einfluss.

Lpk.

J. WATERHOUSE. The sensitiveness of silver and some other metals to light. *Chem. News* 82, 1—4, 13—15, 1900. *Arch. f. wiss. Photogr.* 2, 197—201, 1900.

Verf. hat im Anschluss an die MOSER'schen Versuche (1842) die Wirkung des Lichtes auf blanke Metall- und Spiegelplatten, insbesondere Silberplatten, untersucht. Die goldgelbe, elektrolytisch niedergeschlagene Modification des Silbers wird am Licht heller. Eine belichtete Silberplatte verhält sich gegenüber einer nicht belichteten, mit welcher sie in destillirtem Wasser steht, als Kathode. Wird eine Silberplatte unter einer Schablone zwei Stunden mit directem Sonnenlicht, von welchem nur die blauen Strahlen wirksam sind, belichtet, so ergeben sich deutlich sichtbare Eindrücke, die

sich durch Quecksilberdämpfe oder saure, Silbernitrat enthaltende Eisenvitriollösung verstärken lassen. Eine zwischen Silberplatte und Schablone eingeschaltete Glimmerplatte beeinträchtigt die Lichtwirkung nicht, dagegen bleibt die Erscheinung aus, wenn die Platten in flüssigem Kohlenwasserstoff liegen, also Luft ferngehalten wird. Die Lichtwirkung scheint folglich ein chemischer Process zu sein, an welchem derjenige Sauerstoff besonders betheiligt ist, welcher vom Silber occludirt wird. *Lpk.*

R. ED. LIESEGANG. Phosphorographie. Photograph. Wochenbl. 26, 289, 1900. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 239, 1900 †.

Ueber einer Chlorsilbergelatineplatte, die mit einer Stanniol-schablone bedeckt und in schwarzes Papier eingewickelt war, wurden in 2 cm Abstand Phosphorzündhölzchen angebracht. Nach zwei Stunden zeigten die vom Stanniol nicht bedeckten Theile der Platte eine deutliche Schwärzung, wahrscheinlich eine Folge der Einwirkung der Phosphordämpfe. *Lpk.*

PFAUNDLER. Die Zonenplatte von SORET und die Phasenumkehrplatte von WOOD als Ersatz der Linse; Anwendungen derselben in der Photographie. Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reproductionstechn. 14, 193—207, 1900. [Beibl. 24, 1136—1137, 1900 †.

Die Zonenplatte von SORET ist eine Glasplatte mit einer Reihe concentrischer, abwechselnd durchsichtiger und undurchsichtiger Ringflächen und wirkt wie eine Glaslinse. WOOD hat die schwarzen Ringflächen durch Gelatineflächen ersetzt und dadurch die Lichtstärke jener Zonenplatte wesentlich erhöht. Indessen dürften diese Versuche wohl nur optisches Interesse haben. *Lpk.*

R. LUTHER. Die chemischen Vorgänge in der Photographie. Sechs Vorträge. Halle, Knapp, 1899. Nach kritischen Referaten von R. ABEGG. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 20—21, 1900.

LUTHER hat die Lehren der modernen physikalischen Chemie auf die photographischen Vorgänge übertragen. Da die Salpetersäure das Silbersubhaloid nur langsam angreift und, wie an Halogensilberschichten ohne Bindemittel nachgewiesen ist, das latente Bild nur schwächt, so ist nach LUTHER das Subhaloid als die Substanz des latenten Bildes aufzufassen. Indessen, meint ABEGG, kann das Bindemittel möglicher Weise zu einer weitergehenden Reduction führen. Hierfür sprechen die ALBERT'schen Versuche an Collodium-

platten, die nach dem Baden in Salpetersäure Silber verlieren und dann nach gleichmässiger Belichtung ein Positiv liefern. *Lpk.*

R. ED. LIESEGANG. Umkehrbare photochemische Vorgänge. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 111—112, 1900.

Ein mit Kaliumferridoxalat getränktes Papier, welches nach dem Baden in Rhodanammonium roth wird, bleicht nach wenigen Minuten am Licht aus, erhält aber nach 30 Minuten im Dunkeln in Folge der Oxydation seine rothe Farbe wieder. Aehnlich verhält sich, wie schon GROTHUS fand, die ätherische Lösung des Eisenrhodanids. Umgekehrt wird eine concentrirte Lösung von Rhodanammonium im Licht roth, im Dunkeln wieder farblos; nur muss die Luft Zutritt haben. Eine Lösung von Molybdäntrioxyd in Schwefelsäure ergiebt durch Belichtung blaugrünes, molybdänsaures Molybdänoxyd und wird im Dunkeln unter Sauerstoffaufnahme wieder farblos. *Lpk.*

J. PRECHT. Neue Versuche zur Theorie der photographischen Prozesse. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 1—8, 1900.

Will man sich für die eine oder die andere Theorie der photographischen Prozesse entscheiden, so ist deshalb besondere Vorsicht geboten, weil noch nicht bekannt ist, in wie weit die Gelatine, das Eiweiss oder Collodium jene Prozesse beeinflussen. Folgende Versuche sollen zur Klärung der Ansichten beitragen. Eine belichtete photographische Platte giebt kein Hauchbild; also sind für die Entstehung des latenten Bildes Veränderungen in der äussersten Oberfläche der Schicht nicht wesentlich. Die belichteten Bromsilbercollodium- sowie Gelatinetrockenplatten lassen sich physikalisch mittels des gebräuchlichen Metholsilberverstärkers entwickeln, indem sich Silber auf den belichteten Stellen niederschlägt. Die hierfür gegebene Erklärung, das Silber scheide sich in Folge der Anwesenheit von Silberkeimen in analoger Weise wie Krystalle aus übersättigten Lösungen aus, ist nicht stichhaltig, da sich bei der Glasversilberung das Silber gerade an den reinsten Glasflächen am leichtesten absetzt. Für die Theorie des latenten Bildes lässt sich daher vorläufig nur annehmen, dass die Belichtung das Bromsilber irgendwie, nicht nothwendiger Weise chemisch, verändere. — Gegenüber ABNEY stellt der Verf. fest, dass die unter- oder normalbelichteten Gelatineplatten, wenn sie nach der Exposition theilweise mit Rohemulsion übergossen und mit einem silbernitratfreien Entwickler entwickelt werden, in den übergossenen Theilen hellere Bilder liefern.

Also ist ABNEY's Schluss auf das Vorhandensein von Silberkeimen nicht gerechtfertigt. — Concentrirte Salpetersäure zerstört das latente Bild erst nach etwa 8 bis 10 Minuten, ohne die Empfindlichkeit und Entwickelbarkeit des zurückbleibenden Bromsilbers zu vernichten. Dagegen verschwindet in der Salpetersäure das Silber des fertigen Negativs fast momentan bis auf geringe Spuren einer Substanz, welche ausreichen, bei der Behandlung mit dem Metholsilberverstärker das Bild wieder erscheinen zu lassen. Metallisches Silber dürfte daher im latenten Bilde nicht anzunehmen sein. — Die Salpetersäure entzieht der belichteten und entwickelten, aber noch nicht fixirten Platte alles Silber; Bromsilber bleibt zurück, und zwar am meisten an den am wenigsten belichteten Stellen; dieses Bromsilber, welches gleichsam ein Bromsilberpositiv darstellt, genügt, um bei der Einwirkung des Metholsilberverstärkers ein schwarzes Diapositiv zu erzeugen. Silberkeime sind also zum Entwicklungsprocess nicht erforderlich. Auch wenn jenes Bromsilberpositiv mit Thiosulfat behandelt ist, wobei anzunehmen ist, dass eine kleine Menge einer in der Salpetersäure unlöslichen Silberverbindung sich bildet, bringt dennoch der Metholsilberverstärker das schwarze Diapositiv hervor. Diese unlösliche Silberverbindung ist auch die Ursache, dass ein fertiges, in Salpetersäure gebadetes Negativ sein Bild durch den Metholsilberverstärker wieder erscheinen lässt. — Die belichtete und dann fixirte Platte giebt auch nach der Behandlung mit der Salpetersäure mittels des Metholsilberverstärkers ein Bild. Hier muss offenbar das an den belichteten Stellen abgesetzte Schwefelsilber aus dem Verstärker das Silber anziehen, und daher ist es ebenfalls ohne Belang, welches die chemische Natur des latenten Bildes ist. Lpk.

K. SCHAU. Zur Theorie des photographischen Processes. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 9—16, 1900.

Gemäss der Structurtheorie wird das Halogensilber entwicklungsfähig, indem die Belichtung seine Structur ändert. Nach LAGERMAC besteht diese Structuränderung in einer Krystallisation des vor der Lichtwirkung amorphen Halogensilbers. Da aber der Uebergang aus dem amorphen in den krystallisirten Zustand einen Verlust an freier Energie bedingt, so müsste das belichtete Halogensilber schwieriger reducirbar sein als das unbelichtete. — HURTER und DRIFFIELD nehmen an, dass das Licht das Bromsilber, welches polymer sei, in das monomere AgBr zerlege. Indessen fehlt hierfür der experimentelle Nachweis. — Die Zerstäubungstheorie, nach

welcher das Licht die compacten Halogensilbermassen zerstäube und sie in Folge der Oberflächenvergrößerung reactionsfähiger mache, reicht nicht aus, um das Verhalten des latenten Bildes zu erklären, denn der durch das Licht bewirkte Verlust an Halogen, sowie die Erscheinungen der chemischen Sensibilisation würden unvollständig bleiben.

Daher muss man sich für die Reductionstheorien, die Subhaloid- oder Silberkeimtheorie, entscheiden. Der ersteren könnte man nach Ansicht des Verf. ohne Bedenken zustimmen, seitdem LUTHER bei der Einwirkung von Halogen auf überschüssiges Silber das Subhaloid nachgewiesen und die Wirkungsweise der verschiedenen Entwickler durch das elektrochemische Verhalten der entsprechenden Oxydations- und Reduktionsketten befriedigend erklärt hat. Doch ist auch die Silberkeimtheorie nicht als überflüssig anzusehen, da die Salpetersäure einen Theil des latenten Bildes zerstört. Es müssen also im latenten Bilde neben Subhaloid auch Silberkeime vorhanden sein.

Maassgebend für alle Vorgänge der Entwicklung sind nach Ansicht des Verf. die durch das Licht hervorgerufenen Differenzen der Oberflächenbeschaffenheit der belichteten Schicht, insbesondere das Vorhandensein fertiger Keime. Es muss sich das Silber aus dem gelösten Zustande, sei es, dass Silbernitrat dem Entwickler zugesetzt ist (Collodiumverfahren), sei es, dass sich das unbelichtete Bromsilber im Entwickler löst (Gelatineplatten), an den durch das Licht veränderten Stellen abscheiden. Die Hypothese der Silberkeime, mögen sie als solche vom Licht erzeugt werden oder sich erst aus dem Subhaloid bilden, steht mit den bei der Entwicklung beobachteten Thatsachen am wenigsten in Widerspruch. Die Unterscheidung von physikalischer und chemischer Entwicklung müsse man nach Ansicht des Verf. fallen lassen. *Lpk.*

LEVISON. The action of canada balsam on photographic plates. *Science* (N. S.) 12, 1007—1008, 1900.

Canadabalsam beeinflusst nach etwa 10 Tagen eine in schwarzes Papier gehüllte photographische Platte, wie wenn Becquerelstrahlen von demselben ausgingen. *Lpk.*

V. A. KISTRAKOVSKY. Action de la lumière sur les solutions de ferrocyanure de potassium additionnées de peroxyde d'hydrogène. *Journ. soc. phys. chim.* 31, 669, 1899. [*Bull. soc. chim.* (3) 24, 405, 1900†.

Eine Lösung von Kaliumferrocyanid wird im directen Sonnenlicht alkalisch. Doch verschwindet die alkalische Reaction im Dunkeln wieder in Folge der Absorption der Kohlensäure der Luft. Ein Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd zur Kaliumferrocyanidlösung erhöht die Lichtempfindlichkeit. *Lpk.*

D. DOBROSERDOW. Ueber die angebliche Zerlegung von Nickelsulfatkrystallen durch Lichtwirkung. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, chem. Abth. 300—301, 1900.

Der Verf. weist nach, dass die angebliche photochemische Einwirkung des Lichtes auf $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ nichts anderes als ein Verwitterungsprocess ist, welcher in mit Wasserdampf gesättigter Luft auch in hellem Tageslichte ausbleibt. *v. U.*

F. PETERS. Sur la question de la réduction par la lumière du peroxyde des plaques positives d'accumulateur. Centralbl. f. Accumulatoren- u. Elementenkunde 1, 279, 1900. L'Éclair. électr. 25, 121, 1900 †.

Nach den Versuchen des Verf. erleiden die positiven Accumulatorenplatten durch die Belichtung keine Abnahme des Superoxydgehaltes, wenn auch eine Veränderung der Farbe nicht zu verkennen ist. Die Meinung SCHOOP's ist also nicht bestätigt. *Lpk.*

G. MEYER. Die Photographie der ultrarothten Strahlen. Phys. ZS. 2, 6, 1900.

Verf. hat nach einem von BURBANK herrührenden Verfahren käufliche Bromsilbergelatinetrockenplatten für Ultraroth so empfindlich gemacht, dass sie für spectralanalytische Untersuchungen der ultrarothten Strahlen, z. B. derjenigen der Sonne, wenn das Sonnenspectrum mittels eines Gitters und eines Strahlenfilters aus Rubin-glas hergestellt wird, dienen können. Das photographische Bild reichte bis 920μ . Der Sensibilisator wird erhalten, indem man Cyanin in einer wässrigen Lösung von Chloralhydrat löst, aus der Lösung mit Ammoniak eine blaue Base fällt und diese in Methylalkohol löst. *Lpk.*

R. ABEGG. Ueber die Ursache der photochemischen Induction bei Halogensilberemulsionen. Phys. ZS. 2, 24, 1900 †. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 229, 1900.

Die Erscheinung, dass der photochemische Effect auf der glasseitig belichteten Platte geringer ist als auf der von der Schichtseite belichteten Platte, wird im Sinne der LUTHER'schen Theorie

dadurch erklärt, dass sich im letzteren Falle das abgeschiedene Halogen, dessen Menge der Lichtintensität entspricht, leichter entfernen kann, wodurch einer Wiedervereinigung vorgebeugt wird. Damit stimmt auch die Thatsache überein, dass die intermittierende Belichtung weniger wirksam ist als die continuirliche. *Lpk.*

V. v. CORDIER. Action of chlorine on metallic silver in the light and in the dark. Journ. Chem. Soc. 78, Abstr. II, 343—344, 1900†. Monath. 21, 184—199, 655—670, 1900. Wien. Ber. 109 [2 b], 540—555, 1900.

Trockenes Chlor wirkt am Licht auf Silber nicht ein, wohl aber das feuchte Chlor, besonders wenn es vorher belichtet oder der Funkenentladung ausgesetzt war. Das chlorirte Silber verliert am Licht an Gewicht, wahrscheinlich in Folge einer Zersetzung. Die Wirkung des Chlors auf Kupfer ist eine andere. *Lpk.*

R. ABEGG und CL. IMMERWAHR. Ueber den Einfluss des Bindemittels auf den photochemischen Effect in Bromsilberemulsionen und die photochemische Induction. Monath. f. Chem. 22, 88—94, 1900. [Chem. Centralbl. 1901, 1, 720.

Der Einfluss des Bindemittels photographischer Platten besteht einerseits darin, dass es in gewissem Grade Chlor bindet und dadurch eine stärkere Lichtwirkung herbeiführt, andererseits darin, dass es die Diffusion des Chlors erschwert und so die Lichtwirkung hemmt. Bei intermittirender Belichtung muss mithin der photochemische Effect stärker sein, denn das Halogen hat Zeit, durch Diffusion zu verschwinden. *Lpk.*

V. CORDIER v. LÖWENHAUPT. Ueber die Einwirkung von Chlor auf metallisches Silber im Licht und im Dunkeln. Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reproductionstechn. 14, 253—255, 1900.

Feuchtes, reines Chlor übt auf Silberdrahtnetz bei gleichzeitiger Belichtung eine durch die Wage nachweisbare Wirkung aus, die aber der Lichtintensität nicht proportional ist. Die Chlorwirkung ist dieselbe, wenn das Chlor, nachdem es belichtet oder dem Einfluss des Inductionsfunken ausgesetzt war, im Dunkeln mit Silber zusammenkommt. Trocknes Chlor ist stets ohne Wirkung. Die Belichtung des bereits chlorirten Silbers im indifferenten Gasstrom hat eine Zersetzung des Chlorsilbers zur Folge. Der Einfluss des Chlors auf das Kupfer lässt ähnliche Gesetzmässigkeiten nicht erkennen. *Lpk.*

J. GADOMSK. Der Penetrationscoefficient der Trockenplatten für Lichtstrahlen. Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reproductionstechn. 14, 5—9, 1900.

Um zu prüfen, welcher Antheil des Lichtes von der Bromsilbergelatineschicht der Trockenplatten absorbirt wird, belichtete der Verf. ein Packet von Bromsilbergelatinefilms verschiedener Herkunft unter einem Sensitometer und fand, dass jede Schicht $\frac{13}{18}$ des sie treffenden Lichtes absorbirt und $\frac{5}{18}$ durchlässt. Letztere Zahl ist der Penetrationscoefficient. Derselbe stimmt mit der Formel

$$\left(\frac{v'}{v + v'} \right)^{\frac{d}{k}}$$

gut überein, wenn v das Volumen des Bromsilbers, v' das Volumen der Gelatine, d die Dicke der Schicht und k die Korngrösse des Bromsilbers bedeutet. *Lpk.*

F. H. GLEW. Anwendung von drahtlosen elektrischen Wellen zur Inbetriebsetzung photographischer Apparate und zu Blitzaufnahmen bei Tageslicht. Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reprod.-Technik 14, 354—370, 1900.

Verf. stimmt der Ansicht zu, dass der Blitz eine zusammengesetzte Erscheinung ist, welche HERTZ'sche Wellen ausstrahlt. Es ist daher die Möglichkeit geboten, Blitzaufnahmen bei Tageslicht zu machen, und zwar durch Verwendung HERTZ'scher, von der ersten Componente des zusammengesetzten Blitzstrahles erzeugter Wellen, die man durch den Cohärer gehen lässt, vermittelt dessen ein photographischer Verschluss ausgelöst wird. *Lpk.*

A. BELOPOLSKI. Eine Methode zur Verstärkung schwacher Linien in Sternspectrogrammen. Bull. Pétersb. 12, 205, 1900.

A. POPOWITZKI. Ueber die photographische Sonderung von Nuancen, welche direct nicht zu unterscheiden sind. Bull. Pétersb. 12, 307, 1900.

Beide Arbeiten enthalten mit wenigen Verbesserungen die Methode von BURINSKI (Mém. St. Petersb. 1896) zur Verstärkung des Contrastes in flauen Negativen. Dazu werden mehrere identische Diapositive über einander gelegt und mit der Camera aufgenommen. Durch Wiederholung dieses Verfahrens bekommt man ein beliebig contrastreiches Negativ. — BELOPOLSKI kittet direct zwei Glasdiapositive zusammen, POPOWITZKI legt drei von den

Glasplatten abgenommene Gelatinefolien zusammen. Dabei theilt er eine von EWDOKIMOW angegebene Methode mit, um von Bromsilberplatten die Gelatineschicht trocken abzulösen. *v. U.*

A. TRILLAT. Transformation de l'image photographique d'un cliché en un état lamellaire, et phénomènes de colorations qui en dérivent. C. R. 130, 170—172, 1900.

Der Silberniederschlag einer entwickelten photographischen Platte verschwindet, wenn diese einige Augenblicke den Dämpfen der Salpetersäure ausgesetzt wird. Doch ist zuvor die Schicht der Platte zu härten. Die Salpetersäure soll das Silber in den colloidalen Zustand überführen. Lässt man nunmehr auf die Platte Schwefelwasserstoff bis zu einem bestimmten Grade einwirken, so erhält man ein metallisch glänzendes Bild, welches im reflectirten Licht lebhafte Farben zeigt. Letztere hängen ab von der Dicke des Kornes, so dass man an bestimmten Stellen bestimmte Farben-
nuancen hervorrufen kann. *Lpk.*

J. PRECHT. Beiträge zur Theorie der photographischen Entwicklung. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 155—157, 1900.

J. PRECHT und W. STROCKER. Versuche über die Silberkeimwirkung beim Entwicklungsvorgang. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 158—164, 1900. [Beibl. 24, 1131—1132, 1900 †.

Nach den Versuchen der Verff. hat die Silberkeimwirkung keine wesentliche Bedeutung für den Entwicklungsvorgang. Man sehe überhaupt nach der Meinung der Verff. von einer Hypothese über die Natur des latenten Bildes ab. Den Thatsachen entspreche nur die Annahme, dass die chemische Reaction des Entwicklers, proportional der wirksam gewesenen Lichtenergie, gleichsam katalytisch beschleunigt wird. *Lpk.*

J. PRECHT und R. AMBERG. Photographische Quellungsversuche. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 109—111, 1900.

Wird eine entwickelte Platte in der Wärme getrocknet, so erscheint die Schwärzung des Bildes dichter, weil die Silberkörner zu grösseren Complexen zusammengehen. Dagegen hat das Trocknen mit Alkohol zur Folge, dass die Wände der Zellen, aus denen man sich die Gelatine construirt zu denken hat, sich spannen und daher eine Aufhellung des Bildes bewirken. Lässt man andererseits die Platte vor der Entwicklung quellen und in der Wärme trocknen, so erweist sich das Bromsilber der Entwicklung weniger zu-

gänglich, als wenn das Trocknen durch Alkohol ausgeführt wurde; und daher ist das Bild im letzteren Falle dunkler als im ersteren. — Ueberhaupt ist das Wesen der Gelatine, dessen Kenntniss für die Theorie der Entwicklung wichtig ist, noch näher zu untersuchen.

Lpk.

E. ENGLISCH. Normale Entwicklung solarisirter Schichten. Phys. ZS. 2, 62—63, 1900†. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 229—231, 1900.

Das bekannte Verhalten solarisirter Platten beim Entwickeln beruht darauf, dass das frei gewordene Brom die Gelatine gerbt, also dem Eindringen des Entwicklers grösseren Widerstand entgegensetzt. Verf. erhält normale Negative, wenn er vor der mit Metholsodalösung vorzunehmenden Entwicklung durch Natriumthiosulfatlösung 1:10 (1 bis 5 Min.) an den am wenigsten belichteten Stellen das Bromsilber mehr herauslöst als an den mehr gegerbten Stellen.

Lpk.

E. ENGLISCH. Ueber Versuche von PRECHT und ENGLISCH über Bildvergrösserung durch Entwicklung. Phys. ZS. 2, 63, 1900.

Die Annahme, dass nur die im Licht veränderten Bromsilberkörner durch den Entwickler zu Silber reducirt werden, wird durch Versuche an Bromsilbergelatineplatten, die unter einer Lochplatte belichtet wurden, bestätigt. Auch bei intensiver Belichtung vermochte ein energischer Metholentwickler eine nennenswerthe Bildpunktvergrösserung nicht hervorzubringen.

Lpk.

J. PRECHT und E. ENGLISCH. Ueber die Abhängigkeit der Grösse punktförmiger Bilder auf Bromsilbergelatine von der Entwicklung. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 179—183, 1900.

Den grösseren Lichtintensitäten entsprechen ganz wesentliche Bildvergrösserungen, welche mit der Dauer der Entwicklung zunehmen und auf Rechnung des in der Schicht zerstreuten Lichtes zu setzen sind. Bei schwachen Intensitäten findet keine Bildvergrösserung statt.

Lpk.

J. AFANASJEW. Ueber die photographische Wirkung uran- und thoriumhaltiger Mineralien. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 103—106, 1900.

Es wurden 51 Mineralien untersucht und im Allgemeinen gefunden, dass die Wirkung um so stärker ist, je grösser der Procent-

gehalt an Uran oder Thorium ist. Einige Ausnahmen veranlassen den Verfasser, das Vorhandensein anderer noch unentdeckter radioactiver Elemente zu vermuthen. *v. U.*

R. AEBGG. Ein Beitrag zur Theorie der Entwicklung. Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reproductionstechnik 14, 67—69, 1900.

Da Silbercontact Bromsilber entwicklungsfähig macht, so muss unter der Annahme, dass durch die Belichtung Silberkeime entstehen, die Anzahl der nach der Entwicklung vorhandenen Silbertheilchen proportional der Anzahl der Silberkeime sein. Der Beweis hierfür wäre durch die Kornzählung mittels des Mikroskops zu erbringen. *Lpk.*

R. C. SCHÜPPHAUS. A new process for sensitising paper and other surfaces. Journ. Soc. Chem. Ind. 19, 16—17, 1900.

Das Verfahren besteht darin, eine Lösung von 4g Silbernitrat mit 4,7g Natriumphosphat zu fällen, das Wasser bis auf 32 cm³ zu beseitigen, ein gleiches Volumen einer 18 bis 20g Weinsäure enthaltenden Lösung unter Umschütteln hinzuzufügen und die so erhaltene Emulsion, in welcher ein Theil des Silbers gelöst ist, auf Papier zu streichen. Letzteres kann zuvor mit einem Ueberzug von Eiweiss oder Gelatine versehen werden. In gleicher Weise lassen sich auch Holz, Stein, Celluloid und Gewebestoffe sensibilisiren. Die Vorzüge des Verfahrens bestehen in einer grösseren Haltbarkeit und einem schnelleren Copiren. *Lpk.*

R. NEUHAUSS. Neue Untersuchungen über LIPPMANN's Farbenverfahren. Eder's Jahrb. f. Phot. u. Repr.-Technik 14, 178—193, 1900.

Von den zahlreichen, während der Untersuchungen über das LIPPMANN'sche Verfahren gemachten Beobachtungen des Verfassers mögen folgende genannt werden. Es ist nothwendig, die feinkörnigen Emulsionen sogleich nach der Belichtung zu entwickeln. Ein zu langes Verweilen im Fixirbade bringt das Bild zum Verschwinden. Den an den fertigen Bildern auftretenden Metallschimmer vermeidet man, wenn man die Platte vor der Belichtung in Gelatinelösung badet und dann mit heissem Wasser abspült, so dass die Eiweisschicht nur von der Gelatine durchtränkt, nicht aber von der letzteren bedeckt ist. Auch die Mischfarben werden nach dieser Behandlung der Platten gut wiedergegeben. Worin der günstige Einfluss der Gelatine besteht, bedarf noch der Erklärung. Ferner hat der Verf. die Herstellung geeigneter Gelatine-

platten vereinfacht. Für die Sensibilisirung der Platten hat es sich am zweckmässigsten erwiesen, ein Gemisch von Cyanin (für Roth), Erythrosin (für Gelbgrün) und Glycinroth (für Blaugrün), sowohl für Spectralbilder als Mischfarbenbilder zu benutzen. Der nachtheilige Einfluss der Oberflächenreflexion auf das Farbenresultat wird am besten durch einen Ueberzug von Gelatine oder einer Substanz von demselben Brechungsindex beseitigt. *Lpk.*

TH. THORP. Grating films and their application to colour photography. *Mém. Manch. Soc.* 44, XII, 1—8, 1900.

Nach dem Wood'schen Verfahren der Farbenphotographie werden von den drei Negativbildern auf drei Chromatgelatinefilms unter je einem Gelatinegitter (pro Zoll 2000 Linien für Roth, 2400 für Grün, 2750 für Blauviolett) drei Positivbilder hergestellt, welche nach dem Uebereinanderlegen in Folge der Brechung des durchgehenden Lichtes ein farbiges Bild ergeben. Schärfere Bilder erhielt der Verf. mittels eines mit einer Lösung von Celluloid in Amylacetat hergestellten Abdrucks eines ROWLAND-Gitters, welches 14438 Linien pro Zoll aufwies und daher ein längeres Spectrum erzeugte. Um mit einem einzigen solchen Gitter auszukommen, musste er bei der Herstellung der Positive die Gitterabdrücke in einer bestimmten Richtung anbringen und bei der Betrachtung des Gesamtbildes einen besonders construirten Spiegelapparat benutzen. *Lpk.*

J. HUNDHAUSEN. Zur photographischen Reproduction plastischer Bildwerke. *Prometheus* 11, 260—262, 1900.

Verf. empfiehlt, die Bildwerke der Ganzplastik auf einer Drehscheibe von verschiedenen Seiten zu photographiren und die erhaltenen Bilder mittels des Zootrops zu einem vollen Formenbild zu vereinigen. Nach dieser Methode werde nicht allein eine befriedigende Wiedergabe der Plastik erreicht, sondern sie biete auch den Vortheil, zur Réconstruction zerbrochener antiker Statuen sicherere Anhaltspunkte zu geben und dem Maler und Bildhauer eine objectivere Grundlage zur Darstellung einer Persönlichkeit zu liefern. *Lpk.*

CL. TIMIRIAZEFF. Chlorophyll a sensitizer. *Nature* 62, 102—103, 1900.

Verf. betont, dass er dem Chlorophyll bei dem Assimilationsvorgang der Pflanzen keineswegs eine bloss physikalische Bedeutung zuschreibt. Nachdem er in den Pflanzen das Protophyllin, ein

Reductionsproduct des Chlorophylls, entdeckt hat, ist er der Meinung, dass das Chlorophyll neben seiner physikalischen Wirkung wesentlich chemisch thätig ist, und zwar in analoger Weise wie der Farbstoff des Blutes. Lpk.

J. M. EDER. System der Sensitometrie photographischer Platten. 2. Abschnitt. Wien. Ber. 109 [2 a], 1103—1126, 1900.

Es wird zunächst eine genügende Constanz der SCHEINER'schen Benzinkerze festgestellt, dann wird auf Vorsichtsmaassregeln hingewiesen, welche bei photometrischen Versuchen mittels der photographischen Methode und der Anwendung des SCHEINER'schen Sensitometers nothwendig sind, ferner wird über die Grenzen der Genauigkeit der Reduction der chemischen Helligkeit der Benzinlampe auf die normale HEFFNER'sche Amylacetalampe berichtet, und endlich werden Vergleiche der photochemischen und chemischen Helligkeit der Benzinlampe mit einer auf annähernd gleiche optische Intensität abgeblendeten Amylacetalampe angestellt. Lpk.

L i t t e r a t u r.

F. AUERBACH. Die photographische Optik und ihre Geschichte. Himmel und Erde 12, 304—315, 358—370, 400—468, 1900 †.

R. CHILD BAYLEY. Photography in colours. 74 S. London, Jiffe, Sons and Sturmev, 1900.

TH. BOLAS, ALEXANDER, A. K. TALLENT and EDG. SENIOR. A handbook of photography in colors. 230 S. New York and Chicago, E. and H. T. Anthony and Co.; London, Marion and Co., 1900.

J. M. EDER. Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1900. 14, 782 S. Halle a. S., Knapp, 1900.

A. HOFMANN. Die Praxis der Farbenphotographie. 88 S. Wiesbaden 1900.

R. NAMIAS. I progressi della fotochimica e i vantaggi par la pratica. Firenze 1900.

ALBERT REYNER. Les petits travaux de photographie. Manuel de construction des appareils et accessoires de photographie. Obturateur II: Appareils de l'agrandissement et de réduction; microphotographie; télégraphie etc. 18^o. 71 S. Paris, Desforges, 1900. (Ann. photogr.)

H. W. VOGEL. Photographie. Ein kurzes Lehrbuch für Fachmänner und Liebhaber. IX u. 211 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1900.

- W. ZENKER. Lehrbuch der Photochemie. Neu herausgegeben
B. SCHWALBE. X u. 157 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn.
- K. F. JORDAN. Photographie ohne Licht. 8 S. Intern. Photo
Monatsschr. f. Medicin 1900 (?).
- P. VILLARD. Le rôle des diverses radiations en photographie.
Paris, Gauthier-Villars, 1900 (?). Sch
- R. ABEGG. Zu Herrn EDER's Artikel über die Silberkeimthe
Phot. Corrresp. Nr. 470, S. 650, 1899. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 31
1900.
- Persönliche Auseinandersetzungen.
- G. MERCATOR. Silberkeim- oder Subhaloidtheorie. Arch. f.
Photogr. 2, 33, 1900.
- Kurze Bemerkungen.
- L. MARCHLEWSKI und C. A. SCHUNCK. Zur Kenntniss des Chl
phylls. Journ. f. prakt. Chem. 62, 247—265, 1900.
- Ein Beitrag zur Reindarstellung des Chlorophylls. Von pfla
physiologischem Interesse.
- M. TSVETT. Sur la chlorophylline bleue. C. R. 131, 842—844,
Ein blaues Chlorophyllin, dargestellt durch fractionirtes Lösen m
Benzin, Petroleum und Alkohol.
- G. CIAMICIAN und P. SILBER. Chemische Lichtwirkungen. [
läufige Mittheilung.] Ber. d. chem. Ges. 33, 2911—2913, 1900.
- Benzophenon und Acetophenon oxydiren unter dem Einflusse
Sonnenlichtes den Alkohol zu Aldehyd, indem sie selbst in die bet
den Pinakone übergehen.
- F. D. CHATTAWAY et K. J. P. ORTON. Action de la lumière
l'iodure d'azote. Amer. Chem. Journ. 24, 159—167, 1900. [Bull
chim. (3) 24, 930—931, 1900 †.
- Das Licht zersetzt den Jodstickstoff in Stickstoff und Jodwasser
bei Ueberschuss von Ammoniak entsteht unteriodigsaures Ammon
Das erste Maximum der Lichtwirkung liegt im Roth, das zweite im
- ABEGG und ENGLISCH. Discussion über die Natur des late
Bildes. Aus den Verhandlungen der 72. Versammlung deut
Naturforscher und Aerzte in Aachen. Arch. f. wiss. Photogr.
231—236, 1900.
- E. ENGLISCH. Ueber den zeitlichen Verlauf der durch das L
verursachten Veränderungen der Bromsilbergelatine. Arch
wiss. Photogr. 2, 131—134, 1900.
- Diese Ber. 55 [2], 171, 1899.
- Ueber die Anfertigung lichtempfindlicher Selenzellen. Der Mecha
9 [4], 41—43, 1901.
- J. J. HUMMEL. Wirkung des Lichtes auf Farbstoffe. Rep. Brit
Dover 1899, 363—370. Beibl. 24, 790, 1900 †.
- Versuche über die Lichtechtheit von Farbstoffen, mit denen V
und Seide gefärbt sind.
- V. SCHAFFERS. Les plaques sensibles au champ électrostat
Paris, A. Hermann, 1900.

- L. MARCHLEWSKI. Schlussbemerkungen zu den Arbeiten von BODÉ und KOHL über Chlorophyll. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 61, 47—63, 1900.

In seinen Entgegnungen auf die Einwände von BODÉ und KOHL sucht der Verf. die Spectroskopie als hervorragendes Hilfsmittel in der Chlorophyllchemie zu rechtfertigen und erörtert die Einheitlichkeit und Terminologie der Chlorophyllbestandtheile.

- W. J. RUSSELL. Pictures produced on photographic plates in the dark. Science (N. S.) 11, 487—492, 1900. Proc. Roy. Inst. 16, 140—146, 1900.

Ein Vortrag desselben Inhalts als Nature 60, 208—210, 1899 und Chem. News 80, 288—290, 1899.

- Einige Methoden zur Messung der Geschwindigkeit von Verschlüssen. Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Repr.-Technik 14, 44—48, 1900.

- Einwirkung von Licht auf Kobaltsalze. Versuche mit oxalsaurem Kobaltoxyd. Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Repr.-Technik 14, 126—136, 1900.

- K. SCHAUM. Ueber die Structur der Negative. Sitzber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg, 7. Nov. 1900. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 267—289, 1901.

- H. GILLOT. Sur la marche de l'inversion du saccharose par les acides minéraux dans ses rapports avec la nature et l'intensité des rayons lumineux. Bull. de Belg. 1900, 863—874, 1900.

- J. W. HINCHLEY. Colour photography: the „JOLY“-process. Journ. Soc. Chem. Ind. 19, 5—8, 1900.

Eine übersichtliche Darstellung der bekannten farbenphotographischen Methoden, insbesondere der JOLY'schen.

- C. GREEBE. Ueber eine optische Methode der Illustrationstechnik (Autotypie). Phys. ZS. 1, 223—224, 1900.

Einige Bemerkungen zur Theorie der Raster.

- Die Photographie in natürlichen Farben. Prometheus 11, 637—638, 1900.

Kurze Angaben über das Princip der Photographie in natürlichen Farben von WOOD, beruhend auf den Farbenercheinungen, welche feine, an sich farblose Gitter in Folge der Diffraction zeigen.

- FRANCIS E. NIPHEE. On some properties of light-struck photographic plates. Sill. Journ. (4) 10, 78—79, 1900.

Angaben, nach denen man auf verschleierte Platten nach der Belichtung und Entwicklung positive Bilder erhalten kann.

- A. MIETHE. Photographische Platten zur Aufnahme von Absorptionsspectren. ZS. f. angew. Chem. 1900, 1199—1200.

- J. DRECKER. Referat über directe Farbenphotographie. Phys. ZS. 2, 44—45, 1900. Arch. f. wiss. Photogr. 2, 223—227, 1900.

Kurzer geschichtlicher Ueberblick.

- P. VILLARD. Les actions chimiques des diverses radiations. 78. Paris, Impr. nationale 1900. Extrait des comptes rendus du congrès des sociétés savantes en 1899.

E. CHERANKE. Ueber Dreifarbandruck. *Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Repr.-Technik* 14, 65—67, 1900.
 Von praktischem Interesse. *Lpk.*

17. Physiologische Optik.

Arbeiten der physiologischen Optik, die auch ein rein physikalisches Interesse haben, sind in anderen Capiteln der Optik referirt (vergl. auch diese Ber. 55 [2], 202, 1899).

18. Optische Apparate.

OTTO LUMMER. Contributions to Photographic Optics, translated and augmented by **SILVANUS P. THOMPSON.** 135 S. London, Macmillan and Co., 1900.

Dieses Buch ist im Wesentlichen eine Uebersetzung dreier Artikel, welche ich 1897 in der *ZS. f. Instrk.* veröffentlicht und im Auszug auch in der 9. Auflage der **MÜLLER-POUILLET'schen** Optik mitgetheilt habe. Dazugefügt wurde noch Einiges über die Teleobjective und über neuere englische Linsen. Der Anhang enthält einen Abdruck der **SEIDEL'schen** Theorie (*Astr. Nachr.* 835, 871 und 1027—1029, 1855) der fünf Abbildungsfehler und giebt fast wörtlich zwei Capitel der von mir bearbeiteten Optik über die Sinusbedingung und die Berechnung von Objectiven wieder.

Ehe ich auf den Inhalt eingehe, möchte ich einige für uns Deutsche besonders interessante Sätze aus dem Vorwort des Uebersetzers anführen, in dem ein Vergleich zwischen den neuesten deutschen Lehrbüchern der Optik (**CZAPSKI's** „Theorie der optischen Instrumente“ und die 9. Auflage der **MÜLLER-POUILLET'schen** Optik) und den englischen Lehrbüchern angestellt wird. Letztere seien von einem ganz falschen Standpunkte aus geschrieben und zwar nicht, um wahre Optik zu lehren, sondern um die Studirenden zu befähigen, Examina zu bestehen, die durch „non-optical examiners“ abgehalten würden. **SILVANUS THOMPSON** bedauert, dass weder von dem einen noch dem andern der genannten deutschen Lehrbücher eine englische Uebersetzung erschienen sei „most unfortunately, for there is no English work in optics that is at all comparable to either of these“. Der Grund, weshalb kein englischer Verleger bisher den Muth gehabt hat, Uebersetzungen davon herauszubringen, ist nach **S. P. THOMPSON** eben darin zu suchen, dass in England nur optische

„crambooks for university examinations“ verkäuflich seien, nicht aber wissenschaftliche Bücher, wie die genannten, bei denen „it would be useless for any student to cram himself up on them for an examination“. Es wäre aus diesem Grunde für die Gelehrten auch wenig ermuthigend, Bücher über wirkliche Optik zu schreiben. Trotzdem wage er es, diese Optik zu geben, und schliesst mit den Worten „It is for the scientific readers amongst the public to decide whether it succeeds in giving them something not to be found elsewhere, and something worthy of being known and studied“.

Um ein solches Urtheil begreifen zu können, ist es nothwendig, noch eine andere Stelle des Vorworts zu citiren, wo von dem Fortschritt gesprochen wird, der durch die neuen Jenaer Gläser erzielt worden ist und von deren Ueberlegenheit über die bisher bekannten alten Gläser. „This is not a question of any imaginary superiority of German glass over that of English or French manufacture; it is the discovery of glass having new physical properties etc.“

Danach scheint also bisher in England sogar die Thatsache noch bezweifelt worden zu sein, dass die Jenaer Gläser besondere wichtige Eigenschaften gegenüber den alten aufweisen! Um so überraschender musste dort somit eine Darstellung erscheinen, in der die Vortheile der neuen Gläser besprochen werden und wo an Hand der SEIDEL'schen Theorie von den fünf Abbildungsfehlern gezeigt wird, dass diese Fehler alle zugleich nur mit Hilfe der Jenaer Gläser zu beseitigen sind. Hierüber sagt THOMPSON: „It may be claimed for Professor LUMMER that he has, following von SEIDEL's mathematical theories, in these articles succeeded in making clear not only what these several aberrations are, but how they are combated and overcome in the construction of the modern photographic objective.“

Der Inhalt ist aus der Ueberschrift der verschiedenen Capitel ersichtlich. Diese sind:

Einleitung von O. LUMMER.

Erreichung eines vollkommen scharfen Bildes.

SEIDEL's Theorie der fünf Aberrationen.

Lochcamera.

Bildentstehung durch eine einfache Convexlinse.

Einfluss der Lage der Blende auf die Ebenheit des Bildes.

Ursache der Verzerrung und Bedingung für verzerrungsfreie Linsen.

Sphärisch und chromatisch corrigirte Systeme aus zwei Linsen (Alt- und Neuachromate).

Trennung der beiden Linsen als Mittel zur künstlichen Bildebenung.

Aus zwei Gliedern bestehende unsymmetrische Systeme (Portraitobjectiv, Antiplanet, Anastigmat etc.).

Aus zwei Gliedern bestehende symmetrische Systeme (Periskop, Aplanat, Doppelanastigmat, Collinear, Orthostigmat etc.).

Einige neuere englische Objective.

Telephotographische Linsen.

Hervorzuheben ist nach meiner Ansicht das Ergebniss, dass man die complicirtesten photographischen Systeme zurückführen kann auf eine Combination eines Alt- mit einem Neuachromaten, bei dem durch Anwendung der neuen Jenaer Gläser trotz nur zweier Linsen ausser der sphärischen und chromatischen Abweichung auch noch die Bildwölbung beseitigt werden kann. Dies ist beim Altachromaten schlechterdings unmöglich.

Auch die Bedingung für die Verzerrungsfreiheit ist präziser gefasst, als sie von E. ABBE gegeben war.

Die Uebersetzung ist, abgesehen von einigen kleinen Unrichtigkeiten, sehr sorgfältig gemacht und enthält oft erläuternde Zusätze eingestreut, die das Verständniss erleichtern. Nur auf S. 35 ist durch einen eingestreuten Satz das Gegentheil des Originals behauptet und dadurch die ganze vorherige Entwicklung dieses Capitels unverständlich geworden. Es muss either-or statt neither-nor heissen und der folgende Passus gestrichen werden.

Ich möchte zum Schluss dem Uebersetzer danken, dass er durch sein elegant ausgestattetes Buch die von mir dargelegte Theorie der photographischen Objective einem grösseren Leserkreis zugänglich gemacht hat.

Lummer.

B. KOLBE. Verbesserungen am Reflexions- und Lichtbrechungsapparat. ZS. f. Unterr. 13, 9—13, 1900 †.

Der Apparat soll zur Demonstration der Lichtbrechung in Schulen dienen. Verf. giebt an, dass früher ähnliche Apparate von ROSENBERG und SZYMANSKI, sowie von ihm selbst (ZS. f. Unterr. 9, 20) angegeben worden sind.

Mts.

C. PLATH. Apparat zur Untersuchung der Parallelität von Spiegeln und Schattengläsern für Reflexionsinstrumente bezw. zur Bestimmung des Spiegelfehlers, d. i. des Winkels, welchen bei unparallelen Spiegeln deren beide Flächen in ihrer Verlängerung mit einander bilden. Centrztg. f. Opt. u. Mech. 21, 61—64, 1900. [Beibl. 24, 445—446, 1900.

Die vom Verf. angewandte Methode, horizontale Glasplatten mittels zweier geneigter Fernrohre, deren eines als Collimator dient, zu untersuchen, ist uralte, wie auch Verf. bemerkt; in der vorliegenden Arbeit sind nur constructive Neuerungen angegeben. *Mts.*

R. J. SOWTER. Astigmatic lenses. Chem. News 82, 241—242, 1900.

Verf. behandelt die Brechung an einer ellipsoidischen Fläche. *Mts.*

J. HARTMANN. Der neue Doppelrefractor des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Der Mechaniker 8, 13—16, 1900.

Ueber die beiden Objective des Potsdamer Refractors ist schon einmal berichtet (diese Ber. 52 [2], 169—170, 1900). Die Aufstellung des von REPSOLD-Hamburg gebauten Instrumentes ist die sogenannte „deutsche“, bei welcher die der Erdaxe parallele Stunden- oder Rectascensionsaxe auf dem oberen Ende einer verticalen Säule ruht. Durch den oberen Theil der Stundenaxe geht die zur Stundenaxe senkrechte Declinationsaxe; dieselbe trägt an einem Ende das ovale Rohr, in welchem die beiden Fernrohre eingebaut sind, an dem anderen Ende ein Gegengewicht.

Auf die sinnreichen Einrichtungen zur Bewegung des Refractors, der Kuppel, des Beobachtungsstuhles kann hier nicht näher eingegangen werden. *Mts.*

PIDOUX. Nouvelle lunette astronomique par SCHAEER. Arch. sc. phys. (4) 9, 290—292, 1900.

SCHAEER schlägt ein Mittel vor, die Länge astronomischer Fernrohre auf ein Drittel zu verkürzen: das vom Objectiv kommende Licht durchläuft in Folge Reflexion an zwei Planspiegeln den Weg zwischen Objectiv und Ocular dreimal. Der Strahlengang ist im Princip in den von C. ZEISS eingeführten Umkehrfernrohren verwirklicht; derselbe erscheint dem Referenten unzweckmässig, weil die Reflexe bei Anwendung von versilberten Gläsern sehr störend wirken und Oberflächenversilberung nicht haltbar ist. *Mts.*

A. GLEICHEN. Das astronomische Fernrohr einfachster Art, aus zwei sehr dünnen Linsen bestehend. ZS. f. Unterr. 13, 23—25, 1900†.

Verf. giebt eine kurze elementare Ableitung der wesentlichsten Sätze über das Fernrohr. Nach Ansicht des Referenten hätte es noch deutlicher hervorgehoben werden sollen, dass die Austrittspupille (Ocularkreis, RAMSDEN'scher Kreis) nichts anderes ist als das Bild, welches das Ocular vom Objectiv entwirft. *Mts.*

G. WITT. Ueber Handfernrohre. *Himmel u. Erde* 12, 173—187, 1900.

Populäre und breite Erörterung der Vorzüge, welche die CARL ZEISS und anderen Firmen eingeführten PORRO'schen Handfernrohre besitzen. M

S. C. REESE. Field of the reflecting telescope. *The Astrophys. J.* 12, 219—227, 1900.

Verf. behandelt die Aufgabe nach der Beugungstheorie kommt zu dem Schlusse: nur in unmittelbarer Nähe der optischen Axe sind die Sternbilder scharfe Beugungsscheibchen; die Anwendung gekrümmter photographischer Platten nützt nichts. M

W. HARKNESS. On the best form for the double achromatic objectives of telescopes. *Sill. Journ.* (4) 9, 287—291, 1900. [*ZS. f. Kryst.* 20, 245, 1900.

HARKNESS will Fernrohrobjective in der Weise berechnen wissen, dass die HERSCHEL'sche Bedingung, nicht die altbewährte FRAUNHOFER'sche Bedingung, erfüllt ist. M

D. P. TODD. Notes on the preparation of reticles. *The Phys. Rev.* 11, 59, 1900.

Verf. empfiehlt die Anwendung photographisch hergestellter Fadenkreuze, wenn diese complicirte Form haben. M

R. W. WOOD. An application of the method of striae to the illumination of objects under the microscope. *Phil. Mag.* (5) 347—349, 1900. *Nature* 62, 166, 1900. *Proc. Phys. Soc. London* 338—341, 1900.

Nach Ansicht des Referenten nichts neues (s. Ref. über Dunkelfeldbeleuchtung in diesen Ber. 55 [2], Cap. 18, 226, 1899, ferner Mikroskopcatalog von C. ZEISS). M

E. v. FEDOROW. Universalgoniometer mit mehr als zwei Drehachsen und genaue graphische Rechnung. *ZS. f. Kryst.* 32, 464—471, 1900.

A. Graphische Auflösung der Aufgaben der sphärischen Trigonometrie (vergl. die frühere Arbeit des Verf., *Naehr. d. K. Techn. Anst. zu Petersburg*, März 1898). B. Universalgoniometer mit mehr als zwei Drehungsachsen (vergl. d. Ref. unter SCHMITT, s. diese Ber.

[2], 218, 1899). C. Beispiele zur genauen instrumentellen Rechnung.
D. Anhang.

Die wichtigste Eigenschaft dreikreisiger Goniometer ist wohl die, dass der Krystall gar keiner Orientirung bedarf. *Mts.*

W. F. STANLEY. LISTER's Inclinometer-Theodolit. Engineering 69, 47, 1900. [ZS. f. Instrk. 20, 118—119, 1900.

Beim LISTER'schen Theodoliten ist das Fernrohr nicht nur um eine horizontale und eine verticale Axe drehbar, sondern noch um eine dritte Axe. *Mts.*

J. HARTMANN. Remarks on the construction and adjustment of spectrographs I. The Astrophys. Journ. 11, 400—413; 12, 30—47, 1900. ZS. f. Instrk. 20, 17—27, 47—58, 1900.

H. C. VOGEL. Description of the spectrographs for the great reflector at Potsdam. The Astrophys. Journ. 11, 393—399, 1900.

HARTMANN schreibt zunächst über die Anwendung achromatischer Fernrohrobjective und einfacher Linsen bei Spectrographen; bei einfachen Linsen muss die Platte mit der Linsenaxe einen anderen Winkel als 90° bilden, für den Winkel giebt HARTMANN einen eleganten Ausdruck (derselbe ist nur richtig, wenn die Brennweite der Collimatorlinse unendlich ist, wie Ref. demnächst in den Verh. Deutsch. phys. Ges. nachweisen wird). Im zweiten Abschnitt untersucht HARTMANN die Lichtstärke einfacher und zusammengesetzter (sogen. RUTHERFORD'scher) Prismen und findet, dass einfache Flintprismen von etwa 60° am günstigsten sind. Mit der zunehmenden Prismengrösse nimmt die Absorption zu; HARTMANN berechnet deshalb die beste Prismengrösse. Endlich wird die Justirung des Apparates und die zweckmässigste Einrichtung des Spaltes beschrieben. *Mts.*

H. LEHMANN. Ueber Spectralapparate mit drehbarem Gitter. ZS. f. Instrk. 20, 193—204, 1900.

Verfasser giebt in erschöpfender Darstellung die Theorie von Gitterspectralapparaten, bei denen Collimator und Fernrohr feststehen, das Gitter gedreht wird. Für die subjective Beobachtung mit Fadenkreuz ist die LIPPION'sche Theorie (ZS. f. Instrk. 4, 1, 1884) ausreichend, Verf. geht hauptsächlich auf photographische Aufnahmen des Spectrums ein. *Mts.*

TH. W. ENGELMANN. Ueber ein Mikrospectralobjectiv mit Normalspectrum. Pflüg. Arch. Suppl.-Bd. 1900, 338.

Ein durchsichtiger Abklatsch eines ROWLAND-Gitters (von THORP in London) bringt ein lichtstarkes Spectrum in der Objectebene eines Mikroskops hervor. Mts.

W. H. WRIGHT. The auxiliary apparatus of the Mills spectrograph for photographing the comparing spectrum. The Astrophys. Journ. 12, 274—278, 1900.

Zwei rechtwinklige Prismen, Kante \perp Spalt, gestatten, je ein Vergleichsspectrum oberhalb und unterhalb des Sternspectrums aufzunehmen. Mts.

F. F. MARTENS. Ein Colorimeter als Zusatzapparat für Spectroskope mit Wellenlängenscala. Phys. ZS. 1, 182—183, 1900.

— — Einige neue photometrische Apparate I. Ein Colorimeter mit LUMMER-BRODHUN'schem Würfel als Zusatzapparat für Spectroskope mit Wellenlängenscala. (Mittheilung aus der optischen Werkstätte von FRANZ SCHMIDT u. HAENSCH in Berlin.) Arch. f. wiss. Photogr. 1, 299—300, 1899†.

Das kleine Eintauchcolorimeter lässt sich am Collimator jedes beliebigen Spectroskopes befestigen. Man erblickt zwei über einander liegende Spectra; diese werden von Lichtbündeln gebildet, von denen das eine durch eine constante, das andere durch eine messbar veränderliche Schichtdicke der zu vergleichenden Lösungen hindurch gegangen ist. Durch Aenderung der einen Schichtdicke stellt man auf gleiche Helligkeit der Spectra ein. Mts.

C. FRITSCH. Eine neue Spaltvorrichtung an Spectralapparaten. Phys. ZS. 1, 543—544, 1900.

Verf. empfiehlt, anstatt der üblichen verstellbaren Spalte Quarzplatten zu verwenden, in deren Versilberung ein feiner Strich eingeritzt ist. Mts.

C. PULFRICH. Vergleichsspectroskop für Farbentechniker. ZS. f. Instrk. 20, 299—301, 1900.

Das Instrument unterscheidet sich nur dadurch von dem früher beschriebenen, dass drei anstatt zwei über einander liegende Spectra beobachtet werden können. Mts.

F. F. MARTENS. Neue Analysator- oder Messvorrichtungen für Saccharimeter. (Mittheilung aus der optischen Werkstätte von FRANZ SCHMIDT u. HÄNSEN, Berlin.) ZS. f. Instrk. 20, 82—85, 1900.

Zwei Quarzkeile, ein rechtsdrehender und ein linksdrehender sind so gelagert, dass ihre dicken Enden nach derselben Seite hin liegen; die Ablenkungen werden durch einen Glaskeil aufgehoben. Der lange Quarzkeil wird nur an seinem dicken Ende eingekittet und schwebt im Uebrigen frei, wodurch Spannungen vermieden sind. Endlich ist die Construction der Analysatorvorrichtungen in mechanischer Beziehung verbessert, auch sind neue praktische Vorrichtungen zur Ablesung der Theilung angebracht. *Mts.*

J. MACÉ DE LÉPINAY. Sur un nouvel analyseur à pénombres. C. R. 131, 832—834, 1900. Journ. de phys. (3) 9, 585—588, 1900.

Die beiden Halbschattenfelder werden durch ein grosses Nicol und zwei dünne, zur Axe senkrechte, entgegengesetzt drehende Quarzplatten erzeugt. *Mts.*

A. CORNU. Sur la loi de rotation diurne du champ optique fourni par le sidérostas et l'héliostat. C. R. 130, 537—544, 1900. S.-A. 15 S. Bull. Astr. Febr. 1900. Soc. Franç. de Phys. Nr. 147, 2—5, 1900. Séances 1900, 26°—28°, 47—60. Journ. de Phys. (3) 9, 249—262, 1900.

DESLANDRES. Sur la loi de rotation diurne du champ optique fourni par le sidérostas et l'héliostat. Soc. Franç. de Phys. Nr. 147, 3—4, 1900. Séances 1900, 27°—28°.

CORNU giebt eine elegante Formel an, um die Drehung Y des reellen Bildes im Siderostaten mit der Zeit t zu berechnen. Ist δ der Polabstand des Objectes, ϱ der Polabstand des Punktes, gegen den die Strahlen nach Reflexion am Spiegel gerichtet sind, so ist

$$\operatorname{tg} \frac{Y}{2} = \frac{\cos \frac{\varrho + \delta}{2}}{\cos \frac{\varrho - \delta}{2}} \cdot \operatorname{tg} 2\pi t.$$

Ueber den Gegenstand vergl. diese Ber. 55 [2], 210, 1899.

Mts.

P. SIGRISTE. Appareil de photographie instantanée à rendement maximum. C. R. 130, 82—84, 1900.

Verf. glaubt die bekannten Rollschirm-Momentverschlüsse da-

durch etwas verbessert zu haben, dass er den Schirm nur einige Zehntel-Millimeter von der Platte entfernt anbringt und die Ränder des Schlitzes sehr sorgfältig herstellt. *Mts.*

L i t t e r a t u r.

- L. J. R. HOLST. The influence of the new Jena glass on modern optics. *Ann. New York Acad of Science* 12, 627, 1899/1900.
- N. A. HENSEHUS. Messapparate, Optik, Wärme. (Russ.) 188 S. Petersburg, 1900.
- C. RABL. Ueber den Bau und die Entwicklung der Linse. 324 S. Leipzig, 1900. *Scheel.*
- E. BERGER. Ueber stereoskopische Lupen und Brillen. *Verh. Deutsch. Physik. Ges.* 2, 160—162, 1900.
- C. E. GUILLAUME. Loupe binoculaire stereoscopique. *Soc. Franç. de Phys.* Nr. 147, 6, 1900. Séances 1900, 30°.
Diese Ber. 55 [2], 226, 1899 unter „BERGER“.
- H. KRÜSS. Ueber die Construction von Condensoren für Vergrösserungs- und Projectionsapparate. *Eder's Jahrb. f. Phot. u. Repr.-Technik* 15, 66, 1899. Ref.: *ZS. f. Instrk.* 20, 88, 1900.
Verf. vergleicht Condensoren mit zwei bzw. drei Linsen bei gleicher Lichtstärke auf ihre sphärische Aberration.
- G. MESLIN. Ueber eine Methode zur Einstellung eines photographischen Fernrohres. *Journ. de phys.* (3) 9, 280, 1900.
- V. NOVÁK. Ueber die Prüfung eines photographischen Objectives. (O zkousení fotografického objectivu. Böhmisches. *Cas XXX*, 1900.) *Gs.*
- W. KAISER. Die Technik des modernen Mikroskops. 2. Aufl. Wien, 1900.
- A. ACOLOQUE. Télémicroscope et microscope solaire simplifié. *La Nature* 28, 77—78, 1900. *Scheel.*
- A. DESCHAMPS. Télémicroscope. *C. R.* 130, 1176—1177, 1900.
Ein schwaches Mikroskop mit grossem Objectabstand.
- — — Microscope solaire simplifié et perfectionné. *C. R.* 130, 1175—1176, 1900.
Apparat zur Projection mikroskopischer Objecte mittels Sonnenlicht; es handelt sich um Verringerung der Wärmewirkung. *Mts.*
- G. F. H. SMITH. Ein dreikreisiges Goniometer. *ZS. f. Kryst.* 32, 209—216, 1900.
Siehe diese Ber. 55 [2], 218, 1899.
- F. F. MARTENS. Einige neuere photometrische Apparate. *Arch. wiss. Photogr.* 2, 164—167, 1900.
- A. A. MICHELSON. The echelon spectroscope. *Trans. Cambr. Phil. Soc.* 18, 316—323, 1900.
Diese Ber. 55 [2], 216, 1899. *Scheel.*

GONDSSELS. Etude sur les prismes à reflexions intérieures.
soc. scient. de Bruxelles, 24 S., 1900.

Es handelt sich um Prismen, die durch Reflexion ablenken, aber keine
Beugung bewirken.

EFFLER. Ueber die Construction photographischer Objective.
Zeitschr. f. Math. u. Phys. 11, 675—679, 1900.

Clare, allgemeinverständliche Darstellung der wichtigsten Bildfehler
ihrer Aufhebung. *Mts.*

ARTENS. Ueber ein neues Polarisationsphotometer für weisses
Licht. Phys. ZS. 1, 299—303, 1900†.

Schon ber. nach Verb. Deutsch. Phys. Ges. 1, 204—208, 1899 (diese
Zs. 55 [2], 220, 1899).

KE. Ueber die optischen Täuschungen. 31 S. Prog. Königt.
Verlag. Berlin, Gaertner (Heyfelder), 1900. *Schuel.*



VIERTER ABSCHNITT.

W Ä R M E L E H R E.



19 a. Allgemeine Wärmelehre. Erster Hauptsatz.

J. S. AMES. Rapport sur l'équivalent mécanique de la chaleur. Rapp. congr. intern. de phys. Paris 1, 178—213, 1900 †.

Zusammenstellung der Bestimmungen: 1) des mechanischen Wärmeäquivalentes, 2) der Schmelzwärme, 3) der Verdampfungswärme des Wassers. Nn.

RUDOLF MEWES. Ueber die Grundlagen der mechanischen Wärmetheorie. Dingl. Journ. 315, 347—350, 1900 †.

Aus der Annahme, dass die absolute Volumenausdehnung, nicht die verhältnissmässige, für gleiche Temperaturunterschiede stets dieselbe ist, wird die Gleichung

$$p(v-x) = p_0(v_0-x) \cdot (1 + \alpha)^T$$

abgeleitet, in welcher v das Gesamtvolumen und x das der Moleküle darstellt. Nn.

C. BARUS. Hot water and soft glass in their thermodynamic relations. Sill. Journ. (4) 9, 161—175 †.

Beschreibung von Versuchen über die Löslichkeit von Glas in Wasser unter hohen Drucken. Bei 210° ist ein kritischer Punkt dadurch ausgezeichnet, dass sich hier Glas in Wasser klar löst. Vorher hat sich nur Wasserglas in coagulirtem Zustande gebildet. Sehr hervortretende Eigenschaften begleiten den allmählichen Uebergang zur vollständigen Lösung. Die Compressibilität des Wassers nimmt bei Temperaturen unter 210° sehr rasch zu, mit wachsender Temperatur über 210° ist sie sehr gering.

Die Isotherme verläuft ähnlich wie die eines Dampfes, sie hat einen Wendepunkt.

Das Glas schwillt durch die Aufnahme von Wasser bei hohen Drucken und höherer Temperatur sehr stark an; es verhält sich wie ein Colloidkörper.

Es folgen einige Erörterungen über die Anwendbarkeit dieser Resultate auf geologische Erscheinungen. Nn.

F. RICHARZ. Ueber Temperaturunterschiede in auf- und absteigenden Luftströmen. Phys. ZS. 2, 153—154, 1900†. Verh. d. Naturf.-Vers. Aachen 1900. Naturw. Rundsch. 15, 552, 1900.

Es wird über Versuche berichtet, welche in Röhrensystemen den Betrag der Temperaturunterschiede in aufsteigenden und absteigenden Luftströmen beim convectiven Gleichgewichte bestimmen sollten. In der anschliessenden Discussion findet eine Erörterung der Frage statt, ob diese Temperaturunterschiede dem zweiten Hauptsatz widersprechen. Nn.

19 b. Zweiter Hauptsatz. Anwendung beider Hauptsätze auf thermische Prozesse. Zustandsgleichung.

MAX PLANCK. Bemerkungen zu einer Abhandlung über Thermodynamik des Herrn K. WESSENDONK. Ann. der Phys. (4) 1, 621—624, 1900†.

Die von WESSENDONK gemachten Ausstellungen an der Formulirung und dem Beweis des zweiten Hauptsatzes durch den Verf. werden zurückgewiesen. Insbesondere wird angegeben, dass ein isentropischer Process immer möglich sein muss wegen der Definition der Entropie. Nn.

J. E. TREVOR. An exposition of the entropy theory. Journ. Phys. Chem. 4, 514—528, 1900†.

Die Wärmeprocesses werden in Analogie mit mechanischen Processen gesetzt, indem in bekannter Weise die Bewegung von Wärmemengen zwischen verschiedenen Temperaturen mit der von Gewichten zwischen verschiedenen Höhen verglichen wird. Für die Temperatur legt Verf. die THOMSON'sche Scala der absoluten Temperatur zu Grunde; die Temperatur wird auch das thermische Potential genannt. Zur Definition der Entropie wird von der Festsetzung ausgegangen, dass die Aenderungen des Wärmegewichtes eines Systems durch den gesammten Arbeitswerth der CARNOT'schen Processes zwischen Temperaturdifferenzen 1 dargestellt sind, welcher der Wärmeabsorption des Systems entspricht. Dieser Arbeitswerth eines solchen CARNOT'schen 1-Grad-Processes gilt als Entropie. Nn.

J. E. TREVOR. Entropy and heat-capacity. Journ. Phys. Chem. 4, 529—532, 1900†.

Darstellung der Entropie S durch eine spezifische Wärme und die Aenderung von $S\theta$ mit der Temperatur. Nn.

J. D. VAN DER WAALS Jr. The entropy of radiation. Proc. Acad. Amsterdam 2, 308—325, 1899.

— — The entropy of radiations II. Proc. Acad. Amsterdam 3, 413—421, 1900.

Um das Entropieprincip für irreversible Vorgänge in der Form: „Die Entropie strebt einem Maximum zu“ genau formuliren zu können, ist es nothwendig, den Begriff der „Entropie der Strahlung“ („Entropie des Aethers“) einzuführen. Nach einer kritischen Besprechung im Besonderen der PLANCK-BOLTZMANN'schen Discussion auf diesem Gebiete beweist der Verf. zunächst unter Anwendung des BOLTZMANN'schen H-Theorems den Satz, dass die Entropie eines Systems von Molecülen lediglich in Folge ihrer Zusammenstösse wachsen kann. Die Analogie dieser Untersuchungen bei Strahlungserscheinungen findet der Verf., indem er die Molecüle als HERTZ'sche Vibratoren derselben Periode betrachtet, welche (an Stelle von Stössen) der Einwirkung von Wechselströmen bestimmter Richtung, Intensität und Phase unterworfen sind, so dass also jedes Molecül beständig Stössen ausgesetzt ist.

Im folgenden Abschnitt untersucht der Verf. als Analogon des MAXWELL'schen Vertheilungsgesetzes das Gesetz für die Vertheilung der elektrischen Kräfte in einem Raume, in welchem sich eine grosse Anzahl strahlender Molecüle befinden. Dabei wird vorausgesetzt, dass alle Molecüle mit genau derselben Periode schwingen, dass der DOPPLER-Effect keine Periodenänderung verursacht, dass die Schwingungen in drei auf einander senkrechten Richtungen im Mittel gleichmässig auftreten und dass auch alle Phasen gleiche Wahrscheinlichkeit besitzen. Unter diesen Annahmen können auch Schlüsse auf die Vertheilung der Amplituden gezogen werden, wobei für die elektrische Beschaffenheit der Molecüle die LORENTZ'sche Iontentheorie vorausgesetzt wird. Rt.

JOUGUET. Le theoreme du tourbillon en Thermodynamique. C. R. 131, 1190—1191, 1900†.

Angabe, dass das Wirbeltheorem sich ableiten lässt auf Grund der Annahme, dass die äusseren Einwirkungen ein Potential zulassen und dass die Entropie jedes Elementes nur eine Function der Temperatur ist. Nn.

H. L. CALLENDAR. On the thermodynamical properties of gases and vapors as deduced from a modified form of the JOULE-THOMSON equation, with special reference to the properties of steam. Proc. Roy. Soc. 67, 286—286, 1900 †.

Die JOULE-THOMSON'sche Zustandsgleichung für Gase und Dämpfe

$$pv = R\theta - \frac{ap}{R\theta^2}$$

wird durch Einführung des Covolumens b und Ersatz des Exponenten 2 durch $n = \frac{s_0}{R}$, worin s_0 den Grenzwert (für $p = 0$) der spezifischen Wärme bei constantem Volumen bedeutet, geändert, so dass wird:

$$1) \quad v - b = \frac{R\theta}{p} - c_0 \left(\frac{\theta_0}{\theta} \right)^n = v - c,$$

$c = c_0 \left(\frac{\theta_0}{\theta} \right)^n$ stellt die Abweichung vom idealen Gaszustand dar; es ist dieser Werth also nur eine Function der Temperatur.

Mit Hülfe der Beziehung 1) werden zunächst aus den allgemeinen thermodynamischen Beziehungen die Werthe für die spezifische Wärme S bei constantem Druck und für s berechnet, weiter die isentropischen, isothermischen Gleichungen und die Wärmeänderungen bei constantem Drucke angegeben.

In den Anwendungen finden sich Berechnungen des spezifischen Volumens von gesättigtem Dampf, der spezifischen Wärme des Dampfes sowohl ohne die Bedingung der Aufrechterhaltung des gesättigten Zustandes als mit dieser. Weiter werden Werthe für die totale Wärme und die Entropie von Wasser und Dampf berechnet.

Für die Druckcurve des gesättigten Dampfes ergibt sich:

$$2) \quad R \log p/p_0 = (L_0/\theta_0 + n p_0 c_0/\theta_0) \frac{t}{\theta} - (1 - S_0) \left(\log \theta/\theta_0 - \frac{t}{\theta} \right) + (pc - p_0 c_0)/\theta - (d\varphi - dh/\theta).$$

L ist die latente Verdampfungswärme, t die gewöhnliche Temperatur nach Celsius, h die spezifische Wärme des Wassers, $d\varphi$ der geringe Unterschied der Entropie φ_w des Wassers von dem ideellen Werth $\log \theta/\theta_0$, der sich unter Annahme einer Constanz der spezifischen Wärme ergibt.

Bei Vernachlässigung einiger Glieder dieser Gleichung 2) ergeben sich früher empirisch abgeleitete Formeln. Nn.

J. E. TREVOR. Relationships between thermodynamic fundamental functions. Journ. Phys. Chem. 4, 570—584, 1900 †.

Für die drei thermodynamischen Potentiale

$$\begin{aligned} F &= U - \theta S \\ G &= U + pv \\ H &= U + pv - \theta S \end{aligned}$$

lassen sich gegenseitige Beziehungen entwickeln, indem an Stelle von S u. s. f. die partiellen Differentialquotienten von F , G , H eingeführt werden. Das Gleiche geschieht dann für die Form dieser Grössen bei mehreren zusammen bestehenden Zustandsphasen. Nn.

H. KAMMERLING ONNES. Die reducirten GIBBS'schen Flächen. Arch. Néerl. (2) 5, 665—678, 1900 †.

Es werden die Principien angegeben, nach welchen Verfasser GIBBS'sche Flächen dargestellt hat, sowie einige Folgerungen aus den erhaltenen Curven gezogen, insbesondere für den Fall, in welchem die spezifische Wärme des gesättigten Dampfes ihr Zeichen umkehrt. Nn.

W. P. BOYNTON. GIBBS thermodynamical model. Phys. Rev. 10, 228—233, 1900 †. Nature 61, 414—415, 1900.

— — GIBBS thermodynamical model for a substance following VAN DER WAALS equation. Phys. Rev. 11, 291—303, 1900 †.

In der ersten Bemerkung wird von Versuchen berichtet, die GIBBS'sche thermodynamische Fläche zu construiren.

In dem zweiten Aufsatze sind die einzelnen charakteristischen Curven aus der VAN DER WAALS'schen Gleichung entwickelt unter der Annahme, dass c_v constant ist. Diese Curven werden graphisch dargestellt. Nn.

C. GUICHARD. Sur les surfaces isothermiques. C. R. 130, 159—162, 1900 †.

A. THYBAUT. Sur les équations harmoniques et les surfaces isothermiques. C. R. 130, 387—390, 1900 †.

C. GUICHARD. Sur une transformation des surfaces isothermiques. C. R. 130, 477—480, 1900 †.

Diese drei Arbeiten haben wesentlich mathematisches (geometrisches) Interesse. Nn.

STOCKLOFF. Le problème des températures stationnaires. C. R. 131, 608—610, 1900 †.

Lösung der Aufgabe, eine Function v zu finden, welche den Bedingungen $\Delta v + \varphi = 0$ innerhalb einer Fläche s und

$$\frac{\partial v_i}{\partial n} + hv = 0$$

auf s genügt.

Nn.

P. DUHEM. Die dauernden Aenderungen und die Thermodynamik. V. Untersuchung der Systeme, welche von zwei Veränderlichen abhängen, von denen die eine keine Hysteresis besitzt. ZS. f. phys. Chem. 33, 641—697, 1900 †.

Systematische Vereinigung von Gegenständen, welche in früheren Abhandlungen von DUHEM enthalten sind (vgl. diese Ber. 52 [2], 191, 195, 1896 und 54 [2], 197, 1898). Nn.

P. DUHEM. Die dauernden Aenderungen und die Thermodynamik. VI. Das Härten, Anlassen und Schmieden der Metalle. ZS. f. phys. Chem. 34, 312—377, 1900 †.

— — Dasselbe. VII. Ueber einige Annäherungsmethoden, nach welchen man ein System untersuchen kann, welches von zwei Variablen mit Hysteresis abhängt. ZS. f. phys. Chem. 34, 683—700, 1900 †.

Die Abhandlungen enthalten eine Fortsetzung der in diesen Ber. 1896 und 1898 wiedergegebenen Untersuchungsmethoden über Behandlung von Hysteresiserscheinungen. Zunächst wird als weiteres dem Verhalten des Schwefels entsprechendes Beispiel das des Phosphors aufgeführt.

Sodann geht Verf. nochmals auf die Erscheinung des Härtens ein, indem als Grund des Unterschiedes zwischen weichem und hartem Eisen das Auftreten verschiedener Carburete und zweier verschiedener allotroper Zustände des Eisens angenommen wird. Indessen soll die Vereinfachung gelten, dass nur zwei verschiedene Zustände α und β als maassgebend zu beachten sind, die also in einander übergehen können. Das Massenelement dM , welches den verhältnissmässigen Theil x des einen Zustandes und $1-x$ des anderen enthält, wird durch x — die chemische Variable —, v — das specifische Volumen — und die Temperatur T bestimmt. Die Vorgänge sollen zunächst als isobare, also bei constantem äusserem Druck p genommen werden.

Von den Bestimmungsstücken soll nur x mit Hysteresis behaftet sein. Ferner wird eine messbare Eigenschaft als vorhanden angenommen, die von x , v , T oder auch x , p , T abhängt, so dass der Sinn der Aenderung dieser Eigenschaft mit der Aenderung von x immer derselbe ist. Als solche Eigenschaft kann das Volumen oder die thermoelektromotorische Kraft genommen werden.

Die Variable x wird „Härtungsgrad“ genannt. Die natürliche Zustandslinie stimmt innerhalb eines gewissen Temperaturbereiches nicht mit der von BARUS gefundenen Curve der Endzustände überein, welche Abweichung dadurch zu erklären gesucht wird, dass die Aenderung des Stahles zu langsam erfolgt, als dass sie noch beobachtet worden ist. Das Gebiet zwischen der beobachteten Grenzlinie (BARUS) und der natürlichen wird das Gebiet der säcularen Aenderungen genannt. Diese Aenderungen gehen analog den chemischen endothermischen Aenderungen mit Reibung vor sich.

In dem zweiten Capitel der Abhandlung VI ist der Inhalt der in diesen Ber. 55 [2], 235, 1899 referirten Arbeit enthalten, welche in den Mem. de Bordeaux (5) 4, 452 veröffentlicht wurde.

Zur Darstellung der Erscheinungen beim Härten bis zum Verbrennen in metallurgischem Sinne führt die Annahme, dass es ausser stabilen Zuständen auch natürliche unstabile giebt. Wie schon in diesen Ber. 54 [2], 198, 1898 erwähnt wurde, hat dann die Curve dieser natürlichen Zustände zwei Arme entgegengesetzter Krümmung, welche, wenn die Temperatur als Abscisse und x als Ordinate genommen wird, bei einer bestimmten Temperatur H , über welche also die Curve der natürlichen Zustände nicht herausgeht, in einander übergehen. Die Diagrammebene ist durch diese Curve in zwei Theile von wesentlich verschiedenen Eigenschaften getheilt, die eine nähere Darlegung und Vergleiche mit der Beobachtung erfahren. Bei der Temperatur H beginnt x sich sehr rasch zu ändern und gleichzeitig erfolgt ein Uebergang aus der homogenen Structur in die nicht homogene — die Erscheinung, welche Verbrennung genannt wird. Je rascher das Metall erhitzt wird, desto höher liegt die Verbrennungstemperatur über H .

Verfolgt man die Erscheinungen beim Abkühlen von einem Zustande aus, welcher über der Curve der natürlichen stabilen Zustände liegt, so schneidet die Zustandslinie den Zweig der natürlichen unstabilen Zustände; lässt man die Temperatur von diesem Schnittpunkte aus noch mehr sinken bis zu einem gewissen Werthe, der constant gehalten wird, so vollzieht sich hier der Vorgang des Anlassens zuerst mit beschleunigter Wirkung und beschleunigter

Wärmeentwicklung bis zu einer bestimmten Temperatur R , von da an mit abnehmender Anlasswirkung und Wärmeentwicklung. Es entspricht diesem Gange die Erfahrungsthatſache, dass beim Abkühlen eines auf Kirschrothgluth erwärmten Eisenstabes ein Augenblick kommt, wo die Temperatur eine Zeit lang constant bleibt und die Zusammenziehung stillsteht — die sogenannte Recalescenz (Selbsterhitzung) — weil gleichzeitig die Lichtausstrahlung zunimmt.

Die Temperatur der Selbsterhitzung muss stets unterhalb der Temperatur H liegen, unterhalb deren das Metall nicht mehr verbrennt. Noch weitere Erscheinungen finden in dieser Weise ihre Darstellung, so eine Beobachtung, dass eine Glasplatte, welche Jahre lang auf einem Ofen gelegen hatte, also fortwährend Temperaturänderungen ausgesetzt war, schliesslich wie Zwieback zerbröckelte.

In dem vierten Capitel wendet sich der Verf. zur Darstellung der Erscheinungen beim Schmieden, indem er an Stelle der im Vorigen betrachteten isobaren Aenderungen solche von isothermischer Natur behandelt. Als Parameter gelten dann die Temperatur, die Variable x und für einen Draht die lineare Dilatation l . Die Gleichungen des thermodynamischen Potentials \mathfrak{F} lauten:

$$\frac{\partial \mathfrak{F}(x, l, T)}{\partial l} = \theta \text{ (Spannung)}$$

$$\frac{\partial^2 \mathfrak{F}}{\partial x \partial l} dl + \frac{\partial^2 \mathfrak{F}}{\partial x^2} dx + \frac{\partial^2 \mathfrak{F}}{\partial x \partial T} d\mathfrak{F} + f_x(l, x, \theta, T) \cdot dx = 0.$$

Das Glied f drückt wieder die Hysteresis aus. Zwei Fälle können eintreten:

$$\frac{\partial l_x(x, \theta, T)}{\partial x} \gtrless 0$$

Der erstere ist der der Eisencarburete, der zweite der von Nickel und Nিকেleisen.

Werden x und θ als Coordinaten genommen, so zeigt sich eine weitgehende Analogie mit dem vorher besprochenen Falle des Anlassens und Härtens durch Temperaturänderung. Auch der Fall des Verbrennens tritt auf in Uebereinstimmung mit der Erfahrung.

In der Abhandlung VII geht Verf. auf den Fall ein, dass zwei Parameter vorhanden sind, welche Hysteresis zeigen, allerdings unter der einfachen Annahme, dass die Hysteresisercheinungen des einen sehr gering sind. Das tritt z. B. ein, wenn dieser Parameter nur noch säculare Aenderungen (siehe oben) erleidet. Dann überlagern sich die Erscheinungen der Hysteresis des anderen Parameters über die des ersten.

Nn.

N. SCHILLER. Experimentelle Daten und Bestimmungen, welche dem zweiten Hauptsatze der Thermodynamik zu Grunde liegen. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 37—39, 1900.

In einer früheren Arbeit hatte der Verf. gezeigt, dass alle Folgerungen des zweiten Hauptsatzes sich auch aus dem Satze ableiten lassen, dass die Temperatur eines thermisch isolirten Körpers durch umkehrbare Kreisprocesse nicht unbegrenzt erhöht oder erniedrigt werden könne. Jetzt beweist der Verf., dass diejenigen experimentellen Daten, welche zu einer Vorstellung über die Bedingungen der Temperaturänderung eines Körpers und der Aufnahme und Abgabe von Wärme durch einen Körper führen, auch nothwendig zu obigem Schlusse über die Eigenschaft eines umkehrbaren adiabatischen Processes führen, unabhängig von der Vorstellung über die Aequivalenz von Wärme und Arbeit.

Die Ausführungen sind in der Originalarbeit zu ersehen. v. U.

PAUL SORREL. On two theorems of GIBBS. Journ. Phys. Chem. 4, 193—199, 1900 †.

Aus der von GIBBS aufgestellten Arbeitsgleichung

$$v dp = \eta dt - \sum m_n d\mu_n,$$

worin η Entropie, μ das chemische Potential, m die Masse der einzelnen Componenten des Systems darstellt, wird die CLAPEYRON-

CLAUSIUS'sche Formel $\frac{dp}{dt} = \frac{Q}{t(v' - v)}$ zunächst für ein System

dargestellt, bei welchem die Zahl r der Phasen um 1 grösser wie n ist. Dazu werden aus den r -Gleichungen, welche sich daraus ergeben, dass für jede einzelne der $r = n + 1$ vorhandenen Phasen nur Gleichung 1 gilt, die Potentiale μ eliminirt, ferner die n -Gleichungen für die Constanz der Massen aufgestellt und hieraus, weil sich diese auf $r = n + 1$ verschiedene Phasen beziehen, zwei mögliche Lösungen dieser Gleichungen gefolgert. Zieht man diese Lösungen von einander ab, so folgt eine neue Gleichung, welche mit der vorher erhaltenen das CLAPEYRON'sche Gesetz giebt.

Dann wird das Gleiche abgeleitet für ein System $r = n$ unter der Voraussetzung einer bestimmten Beziehung zwischen den Massen der Componenten in den einzelnen Phasen. Nn.

J. J. VAN LAAR. Ueber die Ableitungen des thermodynamischen Potentials nach T und p bei zusammengesetzten Componenten. Arch. Néerl. (2) 5, 484—496, 1900 †.

Es werden die Aenderungen der von PLANCK eingeführten Grösse, negatives thermodynamisches Potential nach GIBBS, dividirt durch die negative absolute Temperatur, also von

$$\psi = S - \frac{1}{T} (E + p V)$$

untersucht.

$$dE = dQ - p dv - \sum \mu_i dn_i$$

n_i stellen die Moleculzahlen dar, μ_1, μ_2 u. s. f. die thermodynamischen Potentiale der einzelnen Componenten mit den Moleculzahlen n_i u. s. f. Es wird somit entsprechend obiger Bezeichnung

$$\psi_1 = -\frac{\mu_1}{T} \text{ oder } \psi_1 = \frac{\partial \psi}{\partial n_1}.$$

Wie unmittelbar folgt, ist

$$\frac{\partial \psi}{\partial T} = \frac{1}{T^2} (E + p V); \quad \frac{\partial \psi}{\partial p} = -\frac{V}{T}.$$

Die Molecul n_i u. s. f. können dissociirt sein, der Dissociationsgrad in gewöhnlicher Weise wird mit α, β, \dots bezeichnet. Da beim Dissociationsgleichgewichte das totale Potential ψ keine Aenderung erfährt, so stimmen die totalen Differentialquotienten von ψ nach T und p mit den partiellen überein.

Durch totale Differentiation von $\frac{d\psi}{dT}$ nach n_1 ergibt sich:

$$(1) \quad \begin{aligned} \frac{d\psi_1}{dT} &= \frac{1}{T^2} (e_1 + p v_1) \\ \frac{d\psi_1}{dT} &= -\frac{v_1}{T}, \end{aligned}$$

worin

$$\frac{dE_1}{dn_1} = e_1 \quad \frac{dV}{dn_1} = v_1.$$

Diese Bezeichnungen werden auf den Fall angewendet, dass Reactionen eintreten, wofür bei Gleichgewicht $\sum \nu_i \psi_i = 0$ ist. ν_i die Coëfficienten der Reaktionsgleichung. Es geschieht dieses durch totale Differentiation nach n_1 u. s. f.

Dann ergeben sich die allgemeinen Gleichungen:

$$(2) \quad \sum \left(\nu_i \frac{\partial \psi_i}{\partial T} \right) = \frac{Q}{T^2}; \quad \sum \left(\nu_i \frac{\partial \psi_i}{\partial p} \right) = -\frac{\Delta V}{p}.$$

Die ψ in diesen Gleichungen gelten sowohl für den dissociirten Zustand als auch für den nicht dissociirten.

Aus ψ wird eine weitere bekannte Function ψ' durch $\psi = \psi' - \log c$ gewonnen, worin c die moleculare Concentration der Com-

ponenten bedeutet. Nur wenn die Componenten einheitlich sind, also c nicht mehr von der Temperatur abhängt, kann dieses ψ' in Gleichung (2) eingesetzt werden und nur dann gilt die VAN 'T HOFF'sche Gleichung:

$$\frac{d \log K}{dT} = \frac{Q}{R T^2}, \quad \frac{d \log K}{dp} = -\frac{\Delta V}{R T},$$

wobei $\Sigma v_1 \dot{\psi}'_1 = R \log K$ ist. $\dot{\psi}$ bezieht sich auf den nicht dissoziierten Fall.

Ein rechnerisches Beispiel zeigt die Anwendbarkeit von Gleichung (2). Nm.

N. SCHILLER. Einige thermodynamisch abzuleitende Beziehungen zwischen den Grössen, die den physikalischen Zustand einer Lösung charakterisiren. Arch. Néerl. (2) 5, 118—147, 1900†.

Es wird folgender Kreisprocess berechnet:

Ein Gefäss ist durch eine halbdurchlässige Wand in zwei Theile getheilt; in jedem der letzteren ist ein Kolben senkrecht zur Trennungsmembran beweglich. Der eine Theil 0 enthält reines Lösungsmittel von dem specifischen Volumen σ_0 , der andere Theil 1 aber Lösungen vom Volumen σ . Auf den Kolben, welcher den ersten Theil abschliesst, wirkt der Flächendruck $\Pi + p_v$, worin p_v der Druck des gesättigten Dampfes vom Lösungsmittel σ_0 ist. Auf den anderen Kolben muss dann zum Gleichgewicht $\Pi + p_v + q'$ wirken, worin q' die Grösse des betreffenden osmotischen Druckes bedeutet.

Nun tritt zunächst dm aus 0 nach 1 über, darauf wird die halbdurchlässige Wand durch eine feste ersetzt und der Druck in 1 auf p , dem Dampfdruck der Lösung, erniedrigt. Hierbei wird dm verdampft, wobei die Dampfspannung zunimmt. Die Dampfmenge dm wird nun von dem Gefässe 1 abgeschlossen und auf den Druck p_v zusammengedrückt. Die Lösung wird sodann zusammengedrückt, bis auf ihr der ursprüngliche Druck ruht. Ebenso wird die Dampfmenge dm bei p_v verflüssigt und zusammengedrückt, bis auch hier der Anfangsdruck im Raume 0 vorhanden ist.

Aus der Berechnung der Arbeiten bei den einzelnen Processen und dem zweiten Hauptsatze giebt sich bei Vernachlässigung kleiner Grössen zweiter Ordnung:

$$\frac{\sigma}{p_1} - \xi_1 \frac{\partial \sigma/k}{\partial \xi_1} = \frac{\sigma_0}{2k_v} + \frac{\sigma}{2k}, \text{ also } \frac{\sigma}{k} - \frac{\sigma_0}{k_v} = C \xi_1^{1/2}$$

$$\sigma_1 - \xi_1 \frac{\partial \sigma_1}{\partial \xi_1} - \sigma_0 = -1/2 (p_v + q_1) C \xi_1^{1/2}$$

und

$$p_0 s_0 \log \frac{p}{p_v} + \sigma_0 (p_0 + q - p) + \frac{\sigma_0}{2k_0} (p_0 v q - p)^2 = 0.$$

k und k_v sind die Elasticitätscoefficienten (Zusammendrückbarkeitscoefficienten) der Lösung und des Lösungsmittels.

σ_1 das spezifische Volumen des in der Lösung vorhandenen Lösungsmittels, welches dem Druck $p_v + q_1$ entspricht, wobei q_1 den osmotischen Druck der Lösung von der Concentration ξ_1 bedeutet.

p ist die Dampfspannung der Lösung; s_0 stellt das spezifische Volumen des Dampfes bei p_0 dar.

Weitere Beziehungen lassen sich ableiten, indem auf jeder Stufe des Kreisprocesses die Wärme ermittelt wird, welche zuzuführen ist, damit die Temperatur constant bleibt. Nn.

A. PONSOT. Lois des modules. Modules thermochimiques. C. R. 131, 673—675, 1900.

Das thermodynamische Potential φ einer homogenen Mischung vom Volumen V und Druck P wird als Summe des Potentials beim Druck 0 und der Aenderung bis zum Druck P geschrieben:

$$\varphi = \varphi_0 + \int_0^P V dP.$$

Es wird dann angenommen, dass eine Mischung von Stoffen, die gegenseitige Zersetzung vornehmen können, sich beim Druck 0 in Gleichgewicht befindet, so dass $\frac{\partial \varphi_0}{\partial a} = 0$, wenn a die Aequivalentzahl eines dieser Stoffe ist. Mit einer zweiten Mischung dieser Körper unterm Druck P und der ersten Mischung lässt sich nun ein isothermischer Kreisprocess ausführen, aus welchem folgt, dass auch jetzt noch $\frac{\partial \varphi_0}{\partial a} = 0$ ist.

Dieses Ergebniss wird auf verschiedene Fälle angewandt. Es folgen daraus:

$$\frac{\partial S_0}{\partial a} = 0, \quad \frac{\partial U_0}{\partial a} = 0, \quad \frac{\partial C_0}{\partial a} = 0,$$

so dass Module der Entropie, des Productes $P_0 V_0$, der inneren Energie u. s. f. vorhanden sind, welche bei der äussersten Verdünnung den in Gasgemischen eintretenden Radicalen angehören. Nn.

W. WIEN. La polarisation rotatoire magnétique et l'axiome de
CLAUSIUS. L'Éclair. électr. 25, 114—115, 1900 †.

Gegenüber einer Behauptung von BRILLOUIN, nach welcher die vom Verf. angegebene Abweichung der magnetischen Drehung vom zweiten Hauptsatze nicht richtig ist, wird dieses Resultat aufrecht gehalten und eingehender an dem Strahlengange nachgewiesen, dass durch die Drehung die Reciprocität der Strahlenmenge aufgehoben wird. Nn.

BROCA. Théorie thermodynamique du refroidissement musculaire.
Soc. Franç. de Phys. Nr. 143, 3, 1900.

Thermodynamische Erklärung der Thatsache, dass ein Muskel, welcher tetanisirt wird, sich abkühlt und gleichzeitig seine Constitution ändert, während gewöhnlich der sich zusammenziehende Muskel Erwärmung zeigt. Nn.

M. REINGANUM. Die Theorie der Zustandsgleichung und die innere Reibung der Gase. Naturw. Rundsch. 15, 551—552, 1900. Ref.

— — Ueber die Theorie der Zustandsgleichung und der inneren Reibung der Gase. Phys. ZS. 2, 241—245, 1901.

Die Zustandsgleichung wird gegeben in der Form

$$(p + P_i) \cdot (v - b \frac{c}{T}) = R T,$$

wo P_i für grosse Volumina von der Form $\frac{1}{v^2} f\left(\frac{c}{T}\right)$ ist; die innere Reibung ist durch die Formel

$$\eta = \frac{0,3503 \cdot \rho u}{\sqrt{2} \cdot N \pi \sigma^2 \frac{c}{T}}$$

gegeben, in der ρ die Dichte, u die mittlere Geschwindigkeit der Moleküle bedeutet. Die Hypothesen, unter denen diese Gleichungen gelten, sind von den bekannten VAN DER WAALS'schen nur in dem Punkte verschieden, dass der Verf. noch die Wirkung der Anziehungskräfte auf ein Molekül im Innern des Gases berücksichtigt. Die rechnerische Verwerthung dieser Annahme geschieht mit Hilfe des BOLZMANN'schen Vertheilungsgesetzes. Die Uebereinstimmung einiger Werthe mit der Erfahrung wird geprüft. Rt.

E. H. AMAGAT. Statique expérimentale des fluides (Fluides non mélangés). Rapp. du Congr. intern. de Phys. 1, 551—582, 1900.

Verf. definiert als Statik der Flüssigkeiten die Gesamtheit der Gesetze, welche die Beziehung zwischen Volumen, Temperatur und Druck behandeln, und giebt eine ausführliche Darstellung über die Ergebnisse seiner Versuche auf diesem Gebiete und der von anderen Gelehrten ausgeführten Arbeiten. *Bl.*

PH. A. GUYE et L. FRIDERICH. Études numériques sur l'équation des fluides. Arch. sc. phys. et nat. (4) 9, 505—531, 1900. Phys. ZS. 1, 606—608, 1900.

Die Verff. stellen sich die Aufgabe, die numerischen Werthe der in der VAN DER WAALS'schen Zustandsgleichung auftretenden Constanten a und b für verschiedene Substanzen zu bestimmen. Geht man von der von VAN DER WAALS angegebenen Form der Zustandsgleichung aus:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = \left(p_0 + \frac{a}{v_0^2}\right)(v_0 - b)(1 + \alpha t),$$

in der α den Ausdehnungscoëfficienten der vollkommenen Gase bezeichnet, so sind Volumen und Druck am kritischen Punkte gegeben durch die Gleichungen:

$$v_c = 3b, \quad p_c = \frac{1}{27} \cdot \frac{a}{b^2},$$

während die kritische Temperatur von der Wahl der Anfangswerthe p_0, v_0 abhängt. Die Verff. legen ihren numerischen Rechnungen einmal die Anfangswerthe $p_0 = 1, v_0 = 1$ zu Grunde, das andere Mal beziehen sie ihre Rechnungen auf den Fall, wo die Masse des Fluidums gleich der eines Grammmoleküls ist. Im ersteren Falle ist

$$T_c = t_c + \frac{1}{\alpha} = \frac{8}{27} \frac{a}{1 + a} \cdot \frac{1}{b(1 - b)} \cdot \frac{1}{\alpha}.$$

Die Elimination von a ergibt für b eine cubische Gleichung, deren numerische Lösung den wesentlichen Kern der Arbeit bildet; die Verff. berechnen zunächst die Werthe von b direct, sodann unter Zuhülfenahme der empirisch gefundenen Formel

$$b = 0,0004496 \frac{T_c}{p_c} + 0,000001835 \left(\frac{T_c}{p_c}\right)^2$$

näherungsweise nach der NEWTON'schen Methode. Die Resultate für dreiundachtzig Substanzen werden in einer Tabelle mitgetheilt. Für den zweiten Fall ist die absolute kritische Temperatur gegeben durch:

$$T_c = \frac{8}{27} \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{R},$$

unter R das Volumen eines Grammmolecöls für vollkommene Gase (bei 0° unter einer Atmosphäre Druck) verstanden, wofür sich aus den REGNAULT'schen Beobachtungen für Wasserstoff und Stickstoff der Werth $R = 22410$ ergibt. Eine zweite Tabelle giebt die so berechneten Werthe von a und b . Ein Verzeichniss der benutzten Litteratur über die kritischen Constanten ist beigegeben. *Rt.*

DANIEL BERTHELOT. Sur un point remarquable en relation avec le phénomène de JOULE et KELVIN. C. R. 130, 1379—1381, 1900.

Setzt man $y = \frac{pv}{T}$, so geht die VAN DER WAALS'sche Zustandsgleichung über in die Form dritten Grades in Bezug auf y und T :

$$T^3 y^3 - R T^2 y^2 - p b T^2 y^2 + a p T y - a b p^2 = 0.$$

Der Verf. studirt die beiden reellen Inflexionspunkte des Systems der Isobaren, welche in Beziehung zum JOULE-THOMSON'schen Phänomen stehen. *Rt.*

DANIEL BERTHELOT. Sur la valeur de la pression interne dans les équations de VAN DER WAALS et DE CLAUSIUS. C. R. 130, 69—73, 1900.

Der Verfasser studirt die Zustandsgleichung, wie sie durch VAN DER WAALS und durch CLAUSIUS gegeben ist, in der Nähe des kritischen Punktes, wo durch die Versuche von AMAGAT besonders für CO_2 die Isotherme experimentell festgelegt ist. Bei Zugrundelegung der VAN DER WAALS'schen Zustandsformel

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = R T,$$

wo a , b Constanten, p , v , T Druck, Volumen, absolute Temperatur bedeuten, deren Werthe beim kritischen Punkte mit p_c , v_c , T_c bezeichnet sein mögen, lautet die in der Nähe des kritischen Punktes ($\tilde{\omega} = 1$, $\tilde{u} = 1$, $\theta = 1$) geltende Gleichung:

$$(1) \quad \left(\tilde{\omega} + \frac{3}{v^2}\right)\left(v - \frac{1}{3}\right) = \frac{8}{3}\theta.$$

Aus der CLAUSIUS'schen Zustandsgleichung:

$$\left(p + \frac{a}{(v + q)^2}\right)(v - b) = R T,$$

wo q eine neue Constante, folgt die entsprechende:

$$(2) \quad \left[\bar{\omega} + \frac{16}{3} \cdot \frac{1}{\left(v + \frac{1}{3}\right)^2} \right] \left(v - \frac{1}{9}\right) = \frac{32}{9} \theta.$$

Der Verfasser untersucht nun, in welcher Weise die aus den Formeln (1) und (2) sich ergebenden kritischen Isothermen mit den AMAGAT'schen Versuchen über CO_2 übereinstimmen; er zeigt, dass die Formel (1) nur für Drucke oberhalb, (2) nur für Drucke unterhalb des kritischen Druckes mit den experimentellen Daten sich deckt. Danach construirt er eine Gleichung von der Form:

$$(3) \quad \left(\bar{\omega} + \frac{a}{\alpha v^2 + \beta v + \gamma} \right) (v - b) = R\theta,$$

wo für das betrachtete Gas:

$$a = \frac{13^3}{3}, \alpha = 108, \beta = 96, \gamma = -35, b = \frac{1}{3}, R = \frac{32}{9}$$

ist, eine Formel, welche sich eng an die gefundenen Thatsachen anschliesst. Rt.

DANIEL BERTHELOT. Sur le covolume dans l'équation caractéristique des fluides. C. R. 130, 115—118, 1900.

Der Verf. legt die Zustandsgleichung in der Form

$$(p + P)(v - b) = RT$$

zu Grunde, wo p den äusseren, P den inneren Druck, v das scheinbare Volumen, b das Covolumen bezeichnet. Die kinetischen Theorien führen im Allgemeinen zu Gleichungen von der Form:

$$(1) \quad p + \frac{a}{v^2} = \frac{RT}{v} \left(1 + \frac{b}{v} + \alpha_1 \frac{b^2}{v^2} + \alpha_2 \frac{b^3}{v^3} + \dots \right);$$

ist $\frac{b}{v}$ hinreichend klein, so dass höhere Potenzen dieser Grösse ohne Einfluss sind, so wird:

$$(2) \quad p + \frac{a}{v^2} = \frac{RT}{v - b}$$

die VAN DER WAALS'sche Gleichung, deren Resultate demnach unter der angegebenen Bedingung mit denen der allgemeineren Gleichung (1) übereinstimmen müssten. Der Verf. zeigt, dass dies nicht zutrifft, mögen die Coëfficienten der Gleichung (1) die BOLZMANN-JÄGER'schen oder die VAN DER WAALS'schen Werthe besitzen, und dass die Curve (2) den AMAGAT'schen Versuchsergebnissen besser folgt als die scheinbar allgemeinere (1).

Auch der von VAN DER WAALS angegebene Vorschlag, das Covolumen als Function des Volumens:

$$b = b_{\infty} \left(1 - \beta_1 \frac{b_{\infty}}{v} + \beta_2 \frac{b_{\infty}^2}{v^2} - \dots \right),$$

wo b_{∞} den Werth des Covolumens für den vollkommenen Gaszustand bedeutet, zu entwickeln, führt nicht zu experimentell bestätigten Resultaten. Der Verf. zeigt aber, dass die Hypothese der Abhängigkeit des Covolumens von der Temperatur zu guter Uebereinstimmung der Formel mit den AMAGAT'schen Versuchen führt. Wird

$$b_T = b_c \left[1 + 0,3 \left(\frac{T}{T_c} - 1 \right) \right]$$

gesetzt, wo b_c den Werth des Covolumens bei der kritischen Temperatur T_c bedeutet, so ergibt sich die Zustandsgleichung

$$\left(\bar{\omega} + \frac{3}{v^2} \right) (3v - 0,7, - 0,3\theta) = 8\theta,$$

wo

$$\bar{\omega} = \frac{p}{p_c}, \quad v = \frac{v}{v_c}, \quad \theta = \frac{T}{T_c}$$

bedeutet. Die Erörterung einiger Beispiele wird in Aussicht gestellt.
Rt.

H. MOULIN. Vérification de deux formules donnant les volumes de vapeur saturée et les tensions maxima en fonction de la température. Journ. de phys. (3) 9, 390—394, 1900. Soc. Franç. de Phys. Nr. 148, 9—10, 1900. Séances Soc. Franç. de Phys. 1900, 160—165.

— — Formules donnant les volumes de vapeur saturée et les tensions maxima. C. R. 130, 1454—1457, 1900. (Extrait.)

Der Verf. geht von der Zustandsgleichung in folgender Form aus:

$$p \omega_1 = \frac{RT}{v} - \frac{b_1 \omega}{v^{3/2}} + \frac{R' \omega^3 T}{v^{5/2}},$$

wo p, v, T, R die gewöhnlichen Bedeutungen haben, b_1 eine Zahl, R' ein Vielfaches von R ist, ω^3 das Verhältniss des Covolumens zum Volumen v , und ω_1 das Verhältniss des Oberflächendruckes für das Covolumen zum Druck an der Oberfläche des äusseren Volumens bedeutet. Als Functionen der absoluten Temperatur sind ω und ω_1 gegeben durch:

$$\frac{\omega_c}{\omega} = 1 + \gamma \left(1 - \frac{T}{T_c}\right),$$

$$\frac{\omega_1}{\omega_{1c}} = 1 + \gamma' \left(1 - \frac{T}{T_c}\right),$$

unter T_c , ω_c , ω_{1c} die Werthe am kritischen Punkte und unter γ , γ' Constanten verstanden, die nur von der Substanz abhängen. Der Verf. hat schon in einer früheren Arbeit daraus für das specifische Volumen v des gesättigten Dampfes und für die Maximalspannung p bei der absoluten Temperatur T folgende Formeln hergeleitet:

$$\frac{T_c}{T} = \left(\frac{T_c}{T}\right)_H \cdot \left(\frac{\omega_c}{\omega}\right)^2,$$

$$\frac{v}{v_c} = \left(\frac{v}{v_c}\right)_H \cdot \left(\frac{\omega_c}{\omega}\right)^3,$$

$$\frac{p_c}{p} = \left(\frac{p_c}{p}\right)_H \cdot \left(\frac{\omega_c}{\omega}\right)^5 \cdot \frac{\omega_1}{\omega_{1c}},$$

in denen der Index H sich auf eine Substanz bezieht, für welche ω constant ist. In der vorliegenden Arbeit verificirt der Verf. diese Formeln nach den Versuchen von YOUNG, TATE, AMAGAT; er findet eine gute Uebereinstimmung mit einer Ausnahme, Schwefelkohlenstoff.

Rt.

SYDNEY YOUNG. On the law of CAILLETET and MATHIAS and the critical density. Phil. Mag. (5) 50, 291—305, 1900. Proc. Phys. Soc. London 17, 480—496, 1901. Chem. News 81, 310, 1900.

Ist D_t die mittlere Dichtigkeit von Flüssigkeit und gesättigtem Dampf bei der Temperatur t^0 , so lässt sich das Gesetz von CAILLETET und MATHIAS (Gesetz des „geradlinigen Durchmessers“) in folgender Form schreiben

$$D_t = D_0 + \alpha t,$$

wo der Richtungscoefficient α mit der absoluten kritischen Temperatur und der kritischen Dichtigkeit in der Beziehung

$$\alpha = a \cdot \frac{D_c}{T_c}$$

steht, unter a eine Constante verstanden.

Der Verf. prüft die Richtigkeit dieses Gesetzes an dreissig Substanzen und gelangt zu folgenden, am Ende seiner Arbeit angegebenen Schlussfolgerungen:

1. Das Gesetz von CAILLETET und MATHIAS ist sehr angenähert, obwohl in den meisten Fällen nicht absolut richtig; es

scheint nur dann streng richtig zu sein, wenn das Verhältniss $\frac{D_c}{D_0}$ der wirklichen zur theoretischen kritischen Dichtigkeit den normalen Werth 3,77 besitzt.

2. Die Krümmung des „Durchmessers“ (d. h. die Abweichung von der geradlinigen Form) ist im Allgemeinen um so kleiner, je näher das erwähnte Verhältniss $\frac{D_c}{D_0}$ dem normalen Werthe liegt und je mehr sich der Werth der Constanten α dem Betrage 0,93 nähert.

3. Die Krümmung ist fast in jedem Falle nach entgegengesetzten Seiten gerichtet, je nachdem $\frac{D_c}{D_0}$ grösser oder kleiner als 3,77 und α grösser oder kleiner als 0,93 ist; nimmt man

$$D_t = D_0 + \alpha t + \beta t^2,$$

so ist $\beta \geq 0$, je nachdem $\frac{D_c}{D_0} \geq 3,77$, während stets $\alpha < 0$ ist.

4. Die Krümmung ist im Allgemeinen so klein, dass die kritische Dichtigkeit aus der mittleren Dichte von Flüssigkeit und gesättigtem Dampf unter Zugrundelegung der Formel $D_t = D_0 + \alpha t$ vom Siedepunkte an bis auf wenige Grade vom kritischen Punkte mit einem Fehler von 0,1 bis 0,25 Proc. berechnet werden kann.

5. In niederen Temperaturen ist der Fehler beträchtlicher (bis zu mehreren Procenten).

6. Besondere Ausnahmen des Gesetzes (cf. GUYE, Arch. sc. phys. (3) 31, 1894). Rt.

SYDNEY YOUNG and EMILY C. FORTY. Vapour Pressures, Specific Volumes and Critical Constants of Diisopropyl and Diisobutyl. Journ. Chem. Soc. 77, 1126—1144, 1900.

SYDNEY YOUNG. Vapour Pressures, Specific Volumes and Critical Constants of Normal Octane. Journ. Chem. Soc. 77, 1145—1151, 1900.
Specielle Arbeiten über das oben durchgesprochene Thema. Rt.

É. MATHIAS. Sur deux groupes remarquables de lieux géométriques. C. R. 130, 1748—1750, 1900. Journ. de phys. (3) 9, 479—487, 1900. Séances Soc. Franç. de Phys. 1900, 165—172.

— — Sur un lieu géométrique considéré par M. AMAGAT. Soc. Franç. de Phys. Nr. 148, 7—8, 1900. Séances 1900, 33*.

Die Curven, für welche das Verhältniss zwischen Flüssigkeits- und Dampfvolumen constant ist bei constantem Gesamtgewicht 1,

sind von AMAGAT (Journ. de phys. (3) 1, 288, 1892) für Kohlensäure untersucht worden; AMAGAT hatte auf experimentellem Wege gefunden, dass die betrachteten Curven im kritischen Punkte sämtlich horizontale Tangenten besitzen, mit Ausnahme derjenigen, für welche das Flüssigkeitsvolumen gleich dem Dampfvolumen ist, und dass diese Curve geradlinig verläuft. Es ergab sich ferner die experimentelle Bestätigung des schon früher von CAILLETET und MATHIAS gefundenen Gesetzes, nach welchem der geometrische Ort der Punkte, deren Ordinate die mittlere Dichtigkeit eines Gemenges gleicher Volumina von Flüssigkeit und Dampf ist, als Function der Temperaturen geradlinig verläuft (Gesetz vom „geradlinigen Durchmesser“).

Der Verf. weist in den angegebenen Arbeiten nach, dass sich aus der Annahme des Gesetzes vom geradlinigen Durchmesser ein nahezu geradliniger Verlauf in der Nähe des kritischen Punktes für die erstbetrachtete Curve folgern lässt. Für den kritischen Punkt ergibt sich:

$$\left(\frac{\partial p}{\partial v}\right)_c = -\frac{\Delta}{\alpha} \left(\frac{\partial p}{\partial t}\right)_c,$$

wo Δ die kritische Dichtigkeit und α den Richtungscoefficienten des geradlinigen Durchmessers bezeichnet. Diese Relation gilt auch für diejenige unter den Curven constanten Dampfgehaltes (d. h. Curven von der Eigenschaft, dass beim Gesamtgewicht 1 das Dampfgewicht constant ist), für welche das Flüssigkeitsgewicht gleich dem Dampfgewicht ist. Rt.

E. H. AMAGAT. Sur deux lieux relatifs aux densités de liquide et de vapeur de l'acide carbonique à saturation. C. R. 131, 91—92, 1900.

Bemerkungen zu der ersten vorstehend angeführten Arbeit von MATHIAS. Rt.

A. DENIZOT. Die physikalischen Eigenschaften der schwefligen Säure, nach Untersuchungen von E. MATHIAS dargestellt. ZS. f. ges. Kälteind. 6, 64—68, 1899.

Diese Arbeit enthält eine Zusammenstellung besonders der Versuche, welche E. MATHIAS theilweise in Gemeinschaft mit CAILLETET über die spec. und Verdampfungswärme der flüssigen schwefligen Säure ausgeführt hat. Vom Verf. selbst ist in einfacher Weise aus Beziehungen, welche in der PLANCK'schen Thermodynamik enthalten sind, eine Formel hergeleitet, welche besagt, dass

die Verdampfungswärme eine lineare und abnehmende Function der Temperatur ist, was auch bei der schwefligen Säure zutrifft.

Scheel.

É. MATHIAS. Les méthodes de détermination des constantes critiques, et les résultats qu'elles ont fournis. Rapp. du Congr. intern. de Phys. 1, 615—667, 1900.

Diese Publication ist in ihrem ersten und hauptsächlichsten Theile ein kritisches Résumé über die im Titel angegebenen Methoden. Angefügt ist eine Note: „Sur la détermination de la température et de la densité critiques par la méthode optique et le phénomène de CAGNIARD-LATOUR“, in welcher der Verf. eine neue Methode zur Bestimmung der kritischen Temperatur und Dichtigkeit angiebt, die sich auf folgende Ueberlegungen gründet.

Wenn Flüssigkeit vom Volumen v und der Dichte δ , und gesättigter Dampf derselben Substanz vom Volumen v' und der Dichte δ' einer Zustandsänderung bei constantem Volumen unterworfen werden, so ist:

$$\frac{v}{v'} = \frac{D_m - \delta'}{\delta - D_m},$$

unter D_m die mittlere Dichtigkeit der Gesamtmischung verstanden. Nimmt man nun zunächst bei der kritischen Temperatur an, dass

$D_m = \delta = \delta'$ ist, so wird $\lim \frac{v}{v'} = 1$, was aber mit der Erfahrung

nicht übereinstimmt. Das Phänomen von CAGNIARD-LATOUR zeigt vielmehr, dass bei einer in eine Röhre eingeschlossenen erhitzten Flüssigkeit ein Verschwinden des Meniscus schon bei einer Temperatur eintreten kann, bei welcher die Dichte der Flüssigkeit merklich grösser als diejenige des gesättigten Dampfes ist. Diese Erscheinung zieht nun der Verf. in Rechnung und leitet sodann daraus eine Approximationsmethode zur genaueren Bestimmung der kritischen Temperatur und Dichtigkeit unter Benutzung des eben angedeuteten Beobachtungsverfahrens her. In Bezug auf die analytischen Entwicklungen muss auf das Original verwiesen werden. *Rt.*

E. H. AMAGAT. Sur les lois des chaleurs spécifiques des fluides. Journ. de phys. (3) 9, 417—422, 1900. C. R. 130, 1443—1447, 1900. Soc. Franç. de Phys. Nr. 150, 4—5, 1900. Séances 1900, 173—178, 50*—51*.

Der Verf. stellt sich die Aufgabe, aus den bislang angestellten Versuchen über das Verhalten der specifischen Wärmen bei hohen

Drucken und hohen Temperaturen zu „extrapoliren“ auf Werthe des Druckes und der Temperatur, welche zur Zeit nicht der experimentellen Untersuchung zugänglich sind. Sein Verfahren, welches sich zunächst auf die spezifische Wärme bei constantem Volumen beschränkt, ist im Anschluss an die Formel

$$\frac{\partial c_v}{\partial p} = - AT \cdot \frac{\partial^2 v}{\partial t^2}$$

ein wesentlich graphisches, welchem die Versuche des Verfassers über das Verhalten der Kohlensäure bei Drucken bis 1000 Atm. und Temperaturen von 0° bis 260° zu Grunde liegen. Aus diesen Versuchen ebenfalls graphisch ermittelten Curven

$$\frac{\partial^2 v}{\partial t^2} = \varphi(p),$$

von welchen die im Gebiete

$$(p = 0, \dots 200 \text{ Atm.}; \quad \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} = - 0,000030, \dots + 0,0000$$

gelegenen mitgetheilt werden, ergeben sich die Werthe:

$$\frac{\partial c_v}{\partial p} = - AT \cdot \varphi(p)$$

und

$$c_v - c_v^{(0)} = - AT \int_{p_0}^p \varphi(p) dp,$$

von denen der letzte durch Ausmessen der Flächen ermittelt werden kann. Für extreme Werthe der Temperatur und des Druckes zeigt sich, dass die Veränderungen von c_v mit wachsender Temperatur oder mit wachsendem Drucke unbegrenzt abnehmen und ausserordentlich klein werden. Ueber weitere Untersuchungen wird auf noch folgende Mittheilungen hingewiesen.

A. DENIZOT. Bemerkung zu: E. H. AMAGAT, Ueber die Gesetze für spezifische Wärmen der Flüssigkeiten. ZS. f. ges. Kälteind., 7, 234, 1900.

Im Anschluss an eine Besprechung der Arbeit von E. H. AMAGAT zeigt der Verf., dass die von AMAGAT angegebene Beziehung zwischen der Aenderung der spezifischen Wärmen sich aus der in der Thermodynamik vorhandenen Relation (115, S. 138) sehr einfach entwickeln lässt.

Sch.

DANIEL BERTHELOT. De l'association des molécules chez les corps liquides. C. R. 130, 565—568, 1900.

Der Verf. geht von der Zustandsgleichung in der modificirten VAN DER WAALS'schen Form

$$\pi = \frac{8\theta}{3v - \omega} - \frac{3}{v^2}$$

aus, in der

$$\pi = \frac{p}{p_c}, \quad \theta = \frac{T}{T_c}, \quad v = \frac{v}{v_c}$$

die Verhältnisse der variablen zu den kritischen Zustandscoordinaten bedeuten, und unter ω die empirische Function

$$\omega = e^{0,475}(\theta - 1) + 0,300(\theta - 1)^2$$

verstanden ist. Man kann dann, wenn p_c , T_c und irgend eine Dichtigkeit eines Stoffes gegeben ist, sein Moleculargewicht M berechnen. Ist andererseits M' das aus der chemischen Formel sich ergebende Moleculargewicht, so betrachtet der Verf. das Verhältniss $i = \frac{M'}{M}$.

Man hat $i = 1$, wenn der Stoff normal; $i < 1$, wenn er dissociirt ist; $i > 1$, wenn seine Molecüle associirt sind. Die Werthe von i werden für einige von AMAGAT, sowie von RAMSAY und YOUNG untersuchte Substanzen angegeben. Rt.

DANIEL BERTHELOT. Sur le volume minimum des fluides. C. R. 130, 713—716, 1900.

Mittheilung der VAN DER WAALS'schen Constanten a , des reducirten Minimalvolumens $\frac{v_m}{v_c}$, der kritischen Dichte, des Dichtigkeitsminimums, des Volumenminimums beim absoluten Nullpunkt von folgenden Substanzen: N_2 , O_2 , Cl_2 , Br_2 , CO_2 , SO_2 , C_2H_4 , CCl_4 , $SnCl_4$, Aether, C_6H_6 , C_6H_5F , C_6H_5Cl , C_6H_5Br , C_6H_5J , Pentan, Isopentan, Hexan, Heptan. Rt.

DANIEL BERTHELOT. Sur la loi des états correspondants. C. R. 131, 175—178, 1900.

Diese Untersuchungen bewegen sich in ähnlicher Richtung, wie diejenigen der Frau KRISTINE MEYER, welche auch zum Vergleich herangezogen werden. Man vergleiche in dieser Beziehung das Referat in diesen Ber. 55 [2], 256, 1899. Rt.

K. TSURUTA. Thermodynamic Notes (Nr. 10): Revision of some thermal data concerning benzene. The Phys. Rev. 10, 116—122, 1900.

Es werden Tabellen über die Verdampfungswärme und den Dampfdruck des Benzins mitgeteilt und mit den Angaben von FISCHER, RAMSAY und YOUNG, FERROE verglichen. *Rt.*

K. TSURUTA. Thermodynamische Notizen: Ueber Dampfdrucke, Verdampfungswärme, dreifache Punkte von Brom und Jod. *Phys. ZS.* 1, 417—419, 1900.

Die mitgetheilten Daten beziehen sich wesentlich auf die Messungen von RAMSAY und YOUNG und ergeben den Dampfdruck p als Function der Temperatur T , $\frac{dp}{dT}$, ferner die dreifachen Punkte der angegebenen Elemente. *Rt.*

DANIEL BERTHELOT. Quelques remarques sur l'équation caractéristique des fluides. *Arch. Néerl.* (2) 5, 417—446, 1900.

In dieser Arbeit giebt der Verf. eine historisch-kritische Darstellung derjenigen Formeln, welche die Physiker seit den Tagen von DESPRETZ und POUILLET als Zustandsgleichungen betrachtet haben. Da insbesondere die neueren Untersuchungen, welche sich an den fundamentalen Forschungen des Altmeisters auf diesem Gebiete, VAN DER WAALS', anschliessen, einer eingehenderen Besprechung unterzogen werden, so ist die Lectüre dieser Abhandlung für diejenigen Leser besonders wichtig, welche eine Einleitung in diese jetzt schon weit verzweigte Theorie der „Continuität“ kennen lernen wollen.

Die Arbeit ist in sechs ungleich lange Abschnitte getheilt. I. Die Formel der vollkommenen Gase. Die Gleichung von VAN DER WAALS. II. Abänderungen der VAN DER WAALS'schen Formel und charakteristische Gleichungen mit mehr als drei Constanten. Hier werden im Besonderen die Formeln von der Gestalt:

$$p + \frac{a}{v^2} = \frac{RT}{v} \cdot \mathfrak{P}\left(\frac{b}{v}\right),$$

wo \mathfrak{P} eine Potenzreihe des Arguments $\frac{b}{v}$ bedeutet, besprochen, in denen das Covolumen b als Variable auftritt. III. Gesetz der correspondirenden Zustände und die Gleichungen mit drei Constanten. In diesem Abschnitte werden die Zustandsgleichungen besprochen, welche unter der Grundannahme des Gesetzes der correspondirenden Zustände von KAMERLINGH ONNES, REINGANUM, DIETERICI aufgestellt sind, ferner die vom Verf. angegebene „reducirte“ Form. IV. Methode

zur Vergleichung von Formel und Experiment. Diagramme der Abweichungen beim MARIOTTE'schen und AVOGADRO'schen Gesetze. Man findet hier die von AMAGAT angewendete Methode der Isothermen mit den Variablen $p v$ und p , sowie die der Isobaren mit den Veränderlichen $\frac{p v}{T}$ und T . V. Kurze Besprechung einiger charakteristischer Gleichungen. In diesem Abschnitte wird besonders der Gültigkeitsbereich der einzelnen Zustandsgleichungen erörtert. VI. Abweichungen vom Gesetz der correspondirenden Zustände. Rt.

L. FERRETTO. Critical Temperatures of some Organic Sulphur Compounds. Gazz. chim. 30, 296—302, 1900. [Journ. Chem. Soc. 78, Abstr. II, 386—387, 1900†.

— — Temperature critique di alcuni composti organici solforati Cim. (4) 12, 288—291, 1900.

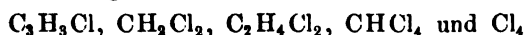
Unter Benutzung der ALTSCHUL'schen Methoden und Apparate sind die kritischen Temperaturen einer Anzahl Schwefelverbindungen bestimmt worden, welche zwischen $+150^{\circ}$ und $+400^{\circ}$ liegen. Daran schliessen sich Bemerkungen über das GULDBERG'sche Gesetz von der Constanz des Verhältnisses zwischen absolutem kritischem und Siedepunkt. Rt.

A. BOULATOFF. Sur la température critique. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 31, 62—82, 1899. [Journ. de phys. (3) 10, 151—152, 1901.

Der Verf. hat bemerkt, dass die kritischen Temperaturen verschiedener Körper gleichzeitig mit den Moleculargewichten zunehmen, was unter Umständen auch bei chemisch ganz verschiedenen Stoffen zutrifft. Für die Butylgruppe ist die kritische Temperatur

$$t_c = 123,5 + 1,5 \mu,$$

wo μ das Moleculargewicht bedeutet; für



ist

$$t_c = 198,8 + 0,56 \mu. \quad \text{Rt.}$$

J. H. GRINDLEY. An experimental investigation of the thermodynamical properties of superheated steam. Proc. Roy. Soc. London 66, 79—85, 1900.

In dieser im Auszuge wiedergegebenen Arbeit theilt der Verf. experimentelle Untersuchungen an überhitztem Dampf mit. Die

Arbeit zerfällt in drei Theile: I. Strömungsgesetz des gesättigten Dampfes durch kleine Oeffnungen. Das Strömungsgesetz hängt von der Form der Oeffnung und von dem Material ab, durch welches die Oeffnung gebohrt ist. Für eine Glasöffnung giebt die Formel:

$$\frac{p_2}{p_1} = 0,5824$$

die Druckveränderung gut wieder. II. Abkühlung des gesättigten Dampfes durch freie Expansion. III. Specifische Wärme und Abkühlungseffect. Rt.

J. D. VAN DER WAALS. Die Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes. 2. Theil: Binäre Gemische. 192 S. Leipzig, Barth, 1900.

Die Arbeiten VAN DER WAALS' und seiner Schule über die Moleculartheorie eines Gemenges zweier Stoffe findet der Leser in diesem Bande zusammengefügt und von der Hand des Meisters neu gesichtet vor. Als zweiter Theil des classischen Werkes erschienen, schliesst sich das Buch in der Anlage ganz an den ersten Band an. Obwohl diese Untersuchungen über binäre Gemenge weder theoretisch noch experimentell zu einem Abschluss gekommen sind — worauf der Verf. in der Vorrede ausdrücklich hinweist —, präsentirt sich das Werk doch als ein systematisch geordnetes einheitliches Ganzes. — Die Uebersetzung ins Deutsche rührt von J. J. VAN LAAR her.

Das Buch ist in drei Capitel getheilt, von denen das erste die Moleculartheorie eines binären Gemenges behandelt und ein unveränderter Abdruck der in den Arch. Neerl. 24, 1—56 erschienenen „Théorie moléculaire....“ ist, das zweite von der Zustandsgleichung und ihrer Prüfung durch das Experiment handelt. Das dritte Capitel zerfällt in 12 Paragraphen: §. 1. Gleichgewichtsbedingungen bei coexistirenden Phasen. §. 2. Der Werth von ψ ($\psi = - \int p dv$). §. 3. Die Stabilität. §. 4. Beziehung zwischen v , x und T bei coexistirenden Phasen (x ist die das Mischungsverhältniss bestimmende Grösse). §. 5. Beziehung zwischen p , x und T bei coexistirenden Phasen. §. 6. Die kritischen Erscheinungen bei einem Gemenge. §. 7. Der Werth von v_{21} und w_{21} längs der Binodalcurve. §. 8. Retrograde Condensation. §. 9. Gestalt der p , x , T -Fläche coexistirender Phasen. §. 10. Explíciter Ausdruck für p , als Function von x und T für den Fall, dass eine der Phasen eine verdünnte Gasphase ist. §. 11. Eine angenäherte Regel für den Verlauf der Faltenpunktscurve. §. 12. Die Längsfalte. Rt.

J. D. VAN DER WAALS. Statique des fluides (Mélanges). Rapp. du congr. intern. de Phys. 1, 583—614, 1900.

Der Leser findet in diesem Berichte die Principien wieder, welche der Verfasser im zweiten Theile seiner „Continuität“ ausinandergesetzt hat. Die Andeutungen von Problemen dieser Theorie, welche noch der Erledigung harren, werden für den sich speciell hiermit Beschäftigenden von Wichtigkeit sein. *Rt.*

J. D. VAN DER WAALS. Sur la relation entre les modifications, subies par le volume spécifique de la vapeur saturée et celui du liquide coexistant sous l'influence des variations de température. Arch. Néerl. (2) 5, 407—416, 1900.

In dieser Arbeit entwickelt der Verf. eine sehr merkwürdige Differentialrelation zwischen den Compressibilitätscoefficienten und den Volumen von gesättigtem Dampf und coexistirender Flüssigkeit, deren Bestätigung durch das Experiment ein weiterer Schritt zur Entscheidung über die Frage sein würde, ob die moleculare Attraction einer Substanz thatsächlich von der Eigenschaft ist, dass sie zu einem (von der Temperatur abhängigen) Oberflächendruck führt.

Zur Ableitung der in Rede stehenden Relation geht der Verf. von der Differentialgleichung aus, durch welche die Bewegung eines Punktes (v_1, x_1) der Binodalcurve auf der VAN DER WAALS'schen Φ -Fläche definirt wird, wenn sich die Temperatur ändert, und welche der Verf. im zweiten Bande seiner „Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes“ S. 104 angegeben hat:

$$0 = (v_2 - v_1) \left(\frac{\partial^2 \psi}{\partial v_1^2} dv_1 + \frac{\partial^2 \psi}{\partial v_1 \partial x_1} dx_1 \right) + (x_2 - x_1) \left(\frac{\partial^2 \psi}{\partial v_1 \partial x_1} dv_1 + \frac{\partial^2 \psi}{\partial x_1^2} dx_1 \right) + (\varepsilon_{21})_v \cdot \frac{d\tau}{\tau};$$

darin ist (v_2, x_2) der zu (v_1, x_1) conjugirte Punkt, welcher den Zustand der coexistirenden Phase ausdrückt, τ die Temperatur und

$$(\varepsilon_{21})_v = -v_2 a \left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2} \right)^2.$$

Für eine einfache Substanz lautet die Gleichung:

$$-(v_2 - v_1) \frac{\partial p}{\partial v_1} dv_1 = v_2 a \left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2} \right)^2 \frac{d\tau}{\tau},$$

und für die coexistirende Phase:

$$(v_2 - v_1) \frac{\partial p}{\partial v_2} dv_2 = v_1 a \left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2} \right)^2 \frac{d\tau}{\tau},$$

woraus

$$-v_1 \frac{\partial p}{\partial v_1} dv_1 = v_2 \frac{\partial p}{\partial v_2} dv_2$$

folgt. Nun ist aber $-\frac{1}{v} \frac{\partial v}{\partial p}$ der Compressibilitätscoefficient der Substanz; bezeichnet man ihn mit β , so wird:

$$\frac{dv_1}{\beta_1} + \frac{dv_2}{\beta_2} = 0$$

die gesuchte Relation.

Eine directe Verification durch Beobachtungen ist bis jetzt nicht vollständig durchführbar, weil ein hinreichendes Beobachtungsmaterial noch nicht vorliegt. Der Verf. musste sich also begnügen, unter Benutzung der Untersuchungen von SIDNEY YOUNG und AMAGAT eine näherungsweise Verification der Formel vorzunehmen. Die Uebereinstimmung ist bis auf einige Procente vorhanden, welche aber durch die bei dem angenäherten Rechnungsverfahren zu machenden Annahmen erklärlich werden. *Rt.*

J. D. VAN DER WAALS. The properties of the pressure curves for co-existing phases of mixtures. Proc. Amsterdam 1900, 163—177.

Für den Fall, dass eine der Phasen einer Mischung als verdünntes Gas betrachtet werden kann, hat der Verf. einen expliciten Ausdruck für den Druck hergeleitet (Verslagen en Mededeelingen der Akademie voor 1891; man vergl. auch ZS. f. phys. Chem. 8). Seitdem ist für verschiedene Gemische auf experimentellem Wege der Verlauf des Werthes von p bestimmt worden; in der vorliegenden Arbeit werden die Untersuchungen von HARTMANN über Mischungen von CH_3Cl und CO_2 und von CUNAEUS über Gemenge von Aceton und Aether im Hinblick auf die theoretischen Formeln discutirt. Auf ein näheres Eingehen auf die vorliegende Arbeit kann an dieser Stelle um so mehr verzichtet werden, als das Wesentliche derselben in dem inzwischen erschienenen allgemein zugänglichen zweiten Theile des classischen Werkes „Die Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes“ des Verfassers (S. 146—164) wieder gegeben ist. *Rt.*

H. KAMERLINGH ONNES. Contributions to the knowledge of VAN DER WAALS' ψ -surface. I. Graphical treatment of the transverse plait. Onnes Comm. Nr. 59, 1—24, 1900. Proc. Acad. Amsterdam 3, 275—288, 1900.

H. KAMERLINGH ONNES and M. REINGANUM. Contributions to the knowledge of VAN DER WAALS' ψ -surface. II. The part of the transverse plait in the neighbourhood of the plaitpoint in KUENEN's experiments on retrograde condensation. Onnes Comm. Nr. 59, 25—40. Proc. Acad. Amsterdam 3, 289—298, 1900.

CH. M. A. HARTMANN. Beiträge zur Kenntniss der VAN DER WAALS'schen ψ -Fläche. III. Die Condensationserscheinungen bei Mischungen von Chlormethyl und Kohlensäure für 9,5°. Onnes Comm. Nr. 64, 1—6, 1900. Arch. Néerl. (2) 5, 636—641, 1900.

J. E. VERSCHAFFELT. Contributions à la connaissance de la surface ψ de VAN DER WAALS. IV. La loi des états correspondants dans les mélanges d'anhydride carbonique et d'hydrogène. Onnes Comm. Nr. 65, 1—8, 1900. Arch. Néerl. (2) 5, 644—651, 1900.

Diese Arbeiten beschäftigen sich sämmtlich mit der Untersuchung der durch die Gleichung:

$$\psi = - \int p \partial v + \varphi(x)$$

oder

$$\psi = - M R T \log (v - b_x) - \frac{a_x}{v} + M R T [x \log x + (1 - x) \log (1 - x)] + L(x)$$

definirten, im rechtwinkligen Coordinatenraume (ψ, v, x) construirten VAN DER WAALS'schen ψ -Fläche für ein binäres Gemenge. In dieser Definitionsgleichung bedeutet $L(x)$ eine ganze lineare Function von x , welche unbeschadet der Allgemeinheit gleich Null gesetzt werden kann. Die übrigen Bezeichnungen sind die in der VAN DER WAALS'schen Theorie üblichen. (Man vgl. VAN DER WAALS' „Continuität“ II, S. 9.) Die Fläche besitzt bekanntlich die Eigenschaft, eine wesentlich in der Richtung der x -Axe verlaufende Einsenkung („Falte“) zu haben, weil allemal die durch Normalebenen zur x -Axe entstehenden Schnittcurven zwei Wendepunkte besitzen. Das Studium dieser Falte ist von Bedeutung, denn die geradlinigen Erzeugenden der die Fläche einhüllenden Developpabeln berühren in der Umgebung der Falte die Fläche in zwei distincten Punkten, durch welche die Werthe ψ, v, x coexistirender Phasen bestimmt werden.

Die von KAMERLINGH ONNES eingeschlagene Methode ist eine graphische, und zwar nicht nur in der Ebene, sondern auch im Raume; für die studirten Specialfälle werden Gypsmodelle in genügend grossem Maassstabe hergestellt, auf welchen die geometri-

schen Oerter coexistirender Phasen durch Abrollen einer berussten Spiegelglasplatte construirt werden.

Die in der ersten Abhandlung mitgetheilten und im Vorstehenden auseinandergesetzten Methoden werden in den drei anderen Arbeiten in speciellen Fällen angewendet. Es muss hier genügen, wenn in Bezug auf die beobachteten Erscheinungen auf die VAN DER WAALS'sche „Continuität“ verwiesen wird, und zwar auf die §§. 8 ff. des dritten Capitels. Rt.

H. KAMERLINGH ONNES. Die reducirten GIBBS'schen Flächen. Onnes Comm. Nr. 66, 1—14, 1900. Arch. Néerl. (2) 5, 665—678, 1900.

Die graphische Methode, welche der Verf. zur Auswerthung der VAN DER WAALS'schen ψ -Fläche angegeben hat (vergl. das vorhergehende Referat), wendet er in der vorliegenden Arbeit auf die GIBBS'sche Fläche an, welche im rechtwinkligen Coordinatensystem (ε, η, v) durch die Gleichungen

$$\varepsilon = \int \left(T \frac{\partial p}{\partial T} - p \right) dv + \int c_v dT$$

$$\eta = \int \frac{\partial p}{\partial T} dv + \int c_v d \log T$$

und die Zustandsgleichung

$$p = f(v, T)$$

definit wird, in denen p den Druck, T die absolute Temperatur, v das Volumen, ε die Energie, η die Entropie, c_v die spezifische Wärme bei constantem Volumen bedeuten. Auch diese Flächen werden in der Nähe der Dampf-Flüssigkeitsfalte untersucht und die Curve bestimmt, zu deren Punkten coexistirende Phasen gehören.

Rt.

J. E. VERSCHAFFELT. On the critical isothermal line and the densities of saturated vapour and liquid in isopentane and carbon dioxide. Comm. Onnes Lab. Nr. 55, 9 S., 1900. Proc. Acad. Amsterdam 1900, 588—592.

Für die Differenzen der Dichtigkeiten von Flüssigkeit ϱ_l und der von Dampf ϱ_v bei Kohlendioxyd hat der Verf. nach den AMAGAT'schen Beobachtungen schon früher eine empirische Gleichung von der Form

$$\varrho_l - \varrho_v = a (1 - m)^b$$

mitgetheilt, wo $m = \frac{T}{T_c}$ das Verhältniss der (absoluten) Tempe-

ratur zur kritischen und $a = 0,243$, $b = 0,367$ Constanten bedeuten; die Formel stimmt bis auf Temperaturen in der Nähe des kritischen Punktes mit den Beobachtungen überein. Für die Beobachtungen von SIDNEY YOUNG an Isopentan giebt der Verfasser die Formel

$$p_i - p_v = 0,11058 \cdot (T_c - T)^{0,3484},$$

während die kritischen Isothermen dieses Stoffes durch die Formeln

$$p = p_c - p_c \left(1 - \frac{v_c - b}{v - b} \right)^n \text{ für } v > v_c$$

$$p = p_c + p_c \left(\frac{v_c - b}{v - b} - 1 \right)^n \text{ für } v < v_c$$

dargestellt werden, in welchen $p_c = 32,92$ atm., $v_c = 4,266$ cm³, $b = 0,518$ cm³, $n = 4,259$ ist. Die Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung wird durch eine Tabelle gezeigt. Für die AMAGAT'schen Beobachtungen an CO₂ gelten die nämlichen Formeln mit den Constanten $p_c = 73,6$ atm., $v_c = 0,00424$, $b = 0,00045$, $n = 4$.

Der Arbeit angehängt ist eine Tafel, welche den Verlauf der kritischen Isotherme des Isopentans darstellt.

Rt.

CH. M. A. HARTMANN. On the phenomena of condensation in mixtures in the neighbourhood of the critical state. Onnes Comm. Nr. 56, 9 S. Proc. Acad. Amsterdam 3, 66—70, 1900.

In einer in den Procès-Verbaux des séances de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux 1899 erschienenen Mittheilung hat DUHEM den Satz ausgesprochen, dass in einer Mischung zweier Substanzen die theoretischen und experimentellen Isothermen für ein und dieselbe Temperatur, welche zwischen der des Faltpunktes und des kritischen Berührungspunktes gelegen ist, sich zweimal im Oberflächengebiet der stabilen Zustände schneiden. Der Verf. zeigt, dass aus der VAN DER WAALS'schen Theorie der binären Gemenge sich das Vorhandensein nur eines Schnittpunktes ergibt. Rt.

J. P. KUENEN. Mixtures of hydrochloric acid and methylether. Arch. Néerl. (2), 5, 306—311, 1900.

In dieser Arbeit nimmt der Verfasser die zuerst von FRIEDEL (C. R. 81, p. 152) ausgeführten Beobachtungen über die durch Einwirkung von Chlorwasserstoffsäure auf Methyläther erzeugte Erhebung des Siedepunktes und Erniedrigung des Dampfdruckes

wieder auf. Es gelingt, das Dampfdruckminimum bis in die kritische Region zu verfolgen und ein vollständiges Drucktemperaturdiagramm dieser Mischungen aufzustellen. Die Resultate sind graphisch dargestellt. Rt.

WILDER D. BANCROFT. La règle des phases. Journ. de phys. (3) 9, 5—10, 1900.

Als Einleitung zu dem Werke „The Phase Rule“ (Ithaca, New-York, 1897) des Verf. geschrieben giebt die Abhandlung in knapper und anschaulicher Weise die Definition der Phase und der Componente einer Phase; die GIBBS'sche Phasenregel und die daraus folgenden Schlüsse über die verschiedenen Freiheitsgrade chemischer Systeme werden angeführt. Daran schliessen sich Bemerkungen über das Theorem von Le CHATELIER, betreffend den Sinn der Gleichgewichtsverschiebung in einem Systeme, wenn eine durch eine äussere Einwirkung verursachte Aenderung vor sich geht. Rt.

H. LE CHATELIER. Application de la loi des phases aux alliages et aux roches. C. R. 130, 85—87, 1900.

Es wird gezeigt, in welcher Weise die GIBBS'sche Phasenregel auf Metallverbindungen und Gesteine beim Schmelzen derselben unter atmosphärischem Druck zur Anwendung gelangt. Im Besonderen wird das System Eisen-Kohlenstoff studirt. Rt.

F. CAUBET. Sur la liquéfaction des mélanges gazeux. Les isothermes d'un mélange. C. R. 131, 1200—1202, 1900.

Unter Bezugnahme auf eine frühere Publication experimentellen Inhalts theilt der Verf. einige Eigenschaften der Isothermen von Gasgemischen mit:

1. Jede Isotherme unter dem kritischen Punkte schneidet die Sättigungscurve in einem Thaupunkte und in einem Siedepunkte.
2. Die kritische Isotherme schneidet die Sättigungscurve in einem Thaupunkte und im kritischen Punkte.
3. Jede Isotherme retrograder Condensation schneidet die Sättigungscurve in zwei Thaupunkten. Rt.

G. TAMMANN. Ueber adiabatische Zustandsänderungen eines Systems, bestehend aus einem Krystall und seiner Schmelze. Ann. d. Phys. (4) 1, 275—289, 1900.

Es wird gezeigt, dass, wenn ein aus Krystall im Gleichgewicht mit seiner Schmelze bestehendes System eine adiabatische Zustandsänderung erleidet, das Gleichgewicht bei vielen Stoffen nicht gestört wird. Für solche Substanzen leitet der Verf. aus den allgemeinen thermodynamischen Beziehungen die folgenden Gleichungen her:

$$\left(\frac{\partial v'}{\partial T}\right)_p - \left(\frac{\partial v''}{\partial T}\right)_p = \frac{\Delta v}{R}(C'_p - C''_p)$$

$$\frac{\left(\frac{\partial v'}{\partial T}\right)_p}{\left(\frac{\partial v''}{\partial T}\right)_p} = \frac{C'_p}{C''_p}$$

und für kleinere Drucke, und wenn man $C'_p - C''_p$ der Temperatur proportional nimmt,

$$R_1 = (C'_p - C''_p) T_1, \quad \Delta v_1 = T_1 \left[\left(\frac{\partial v'}{\partial T}\right)_p - \left(\frac{\partial v''}{\partial T}\right)_p \right],$$

in denen $\Delta v = v' - v''$ die Volumenänderung zwischen Flüssigkeit und Krystall, T die absolute Temperatur, C'_p und C''_p die specifischen Wärmen der Flüssigkeit und des Krystalls bei constantem Druck, R die Schmelzwärme bedeuten, die mit dem Index 1 versehenen Grössen sich aber auf den Schmelzpunkt selber beziehen.

Bei der Verification dieser Formeln durch das vorhandene Beobachtungsmaterial ergibt sich zwar eine der Beachtung werthe Uebereinstimmung mit den Formelwerthen, doch ist die Zuverlässigkeit des beobachteten Materials nicht gross genug, um zu einer sicheren Bestätigung der Formeln auszureichen.

Untersuchungen über die Substanzen, für welche bei adiabatischen Processen das Gleichgewicht zwischen Krystall und Schmelze gestört wird — Wasser —, über die Abhängigkeit der Schmelzwärme von der Temperatur und vom Druck, über die Krümmung der Schmelzcurven beschliessen die Arbeit.

Rt.

R. v. HIRSCH. Störungen am kritischen Punkt von reinen Flüssigkeiten und Mischungen. Ann. d. Phys. (4) 1, 655—663, 1900.

„Die am kritischen Punkt von reinen Stoffen und Gemischen beobachteten Erscheinungen haben zu einer Reihe von Auffassungen Anlass gegeben, welche die einfache Theorie von VAN DER WAALS-ANDREWS verwerfen und in den Ideen von DE HEEN, GALITZINE, BATTELLI ihren schärfsten Ausdruck finden. Diese scheinbaren Anomalien sind, wie besonders GOUTY und KUENEN gezeigt haben,

durch Störungen veranlasst, welche in diesem Gebiet deshalb einen so bedeutenden Einfluss ausüben, weil hier die Aenderung des specifischen Volumens mit dem Druck $\left(\frac{c v}{\partial p}\right)$ unendlich gross wird.“ —

Der Verf. stellt mit reinem Aether und mit einer Borneol-Aetherlösung neue Versuche an, welche zeigen, dass die Störungen am kritischen Punkt unter Beibehaltung der VAN DER WAALS'schen Theorie lediglich durch äussere Einflüsse erklärt werden können, nämlich erstens Wirkung der Schwere, zweitens Gleichgewichtsstörungen im Innern der Flüssigkeit, welche thermischen oder mechanischen Ursprungs sind.

Rt.

O. NEUHOFF. Adiabatische Zustandsänderungen feuchter Luft und deren rechnerische und graphische Bestimmung. Inaug.-Diss. Berlin, 1900. Abh. Preuss. Meteorol. Inst. 1, 273—305.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem im Titel angegebenen Thema wesentlich in Rücksicht auf die praktischen Anwendungen in der Meteorologie. Die bekannten Formeln werden für rechnerische Zwecke geeignet umgeformt und in graphischer und tabellarischer Darstellung dem praktischen Gebrauch zugänglich gemacht.

Rt.

19 c. Kinetische Theorie der Materie.

S. H. BURBURY. On certain supposed Irreversible process. Phil. Mag. (5) 49, 475—486, 1900.

Diese Arbeit beschäftigt sich wesentlich mit einer Kritik der Voraussetzungen des BOLTZMANN'schen H-Theorems. In Bezug auf die Einzelheiten des Inhalts und der mathematischen Behandlung des Stoffes muss auf das Original verwiesen werden. Zum Verständniss des Ganzen wird der Leser auch die Kinetic Theory of gases des Verf. zu Rathe ziehen müssen.

Rt.

S. H. BURBURY. On the Law of Partition of Energy. Phil. Mag. (5) 49, 226—228; 50, 584—595, 1900.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit den Voraussetzungen, welche dem Gesetz der Vertheilung der Energie unter den Moleculen eines Gases zu Grunde liegen, und mit den von MAXWELL und BOLTZMANN gegebenen Ableitungen desselben. Der Verf. kommt zu dem

Schluss, dass das Gesetz streng nur für unendlich verdünnte Gase gültig ist, denn nur in diesem Falle ist eine durchschnittliche Gleichheit der lebendigen Kräfte der Molecüle bis auf Grössen zweiter Ordnung vorhanden. *Rt.*

ZEMPLÉN GYÖZÖ. Ueber die Grundhypothesen der kinetischen Gastheorie. *Ann. d. Phys.* (4) 2, 404—413, 1900.

S. H. BURBURY. Ueber die Grundhypothesen der kinetischen Gastheorie. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 355—365, 1900.

ZEMPLÉN GYÖZÖ. Ueber die Grundhypothesen der kinetischen Gastheorie. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 761—763, 1900.

Die in diesen Arbeiten veröffentlichte Discussion bezieht sich auf die Capitel IV und V des Werkes von BURBURY, *A treatise on the kinetic theory of gases*, über welches in diesen Ber. 55 [2], 264, 1899 berichtet worden ist. *Rt.*

BOLTZMANN und MACHE. Ueber die Bedeutung der Constante b des VAN DER WAALS'schen Gesetzes. *Trans. Cambr. Phil. Soc.* 18, 91—93, 1900.

Als Ergänzung eines Abschnittes des II. Theiles von BOLTZMANN's „Vorlesungen über Gastheorie“ geben die Verff. unter Benutzung der dort S. 213 ff. entwickelten Formeln die Zustandsgleichung in folgender Form:

$$p = \frac{rT}{v - \frac{2}{3}\alpha\varepsilon} - \frac{arT}{\left(v - \frac{2}{3}\alpha\varepsilon\right)^2} \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{\beta}{T}\right)^{n-1} \cdot \left\{ \frac{1}{n!} + \frac{2}{(n+1)! \varepsilon} + \frac{2}{(n+2)! \varepsilon^2} \right\}.$$

Dabei gelten folgende Voraussetzungen: α ist gleich dem halben im Volumen der Masseneinheit vorhandenen kritischen Raume, βr gleich dem Potential der Anziehungskraft auf der Oberfläche der Deckungssphäre, ε gleich dem Verhältniss aus dem Durchmesser des Molecüls und der Distanz, auf welche die Anziehungskraft wirkt. Dabei dürfen die Abweichungen des Gases vom BOYLE-CHARLES'schen Gesetze eine gewisse Grenze nicht überschreiten; andernfalls ergibt sich für p eine Potenzreihe, wie sie von G. JÄGER ähnlich aufgestellt ist, deren weitere Coëfficienten der Auswerthung kaum zu überwindende Schwierigkeiten bieten. *Rt.*

J. D. VAN DER WAALS. The cooling of a current of gas by sudden change of pressure. *Proc. Roy. Acad. Amsterdam* 1900, 379—389.

Die Abkühlung, welche ein Gas bei dem **JOULE-THOMSEN'schen** Process erleidet, ist von **JOULE** und **THOMSEN** selbst in der Form

$$T_1 - T_2 = k \cdot \frac{p_1 - p_2}{T_1^2},$$

VON **VAN DER WAALS** unter Annahme der Zustandsgleichung

$$p = \frac{RT}{v-b} - \frac{a}{v^2}$$

in der Form

$$T_1 - T_2 = \frac{2}{m} \cdot \frac{273}{c_p} \left(\frac{2a}{1 + \alpha t_1} - b \right) (p_1 - p_2)$$

angegeben worden, wobei vorausgesetzt wird, dass p_1 und p_2 nur klein sind; dabei bedeutet k eine Constante, m das Moleculargewicht, c_p die specifische Wärme bei constantem Druck und α den Werth $\frac{1}{273}$. Unter a ist hier zunächst ebenfalls eine Constante verstanden.

Wenn aber a einer Function der Temperatur proportional ist, so verliert die Herleitung obiger Formel ihre Zulässigkeit.

In der vorliegenden Arbeit hat der Verf. die angedeutete Frage namentlich in Rücksicht auf ihre Anwendung bei der **LINDE'schen** Maschine einer genaueren Untersuchung unterworfen. Bezeichnet man mit ε die Energie der Gewichtseinheit des Gases beim Druck p und dem Volumen v und setzt $\chi = \varepsilon + pv$, so wird der **JOULE-THOMSEN'sche** Process durch die Gleichung

$$\chi_1 = \chi_2$$

ausgedrückt; die Zustandsgleichung des Gases sei jetzt

$$p = \frac{RT}{v-b} - \frac{af(T)}{v^2};$$

mit Hülfe der thermodynamischen Gleichung

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial v} = T \frac{\partial p}{\partial T} - p$$

wird dann die gesuchte Abkühlung gefunden in der Form

$$T_1 - T_2 = \frac{1}{c_p} \left\{ \frac{a}{v_1} \left(2f(T_1) - T_1 f'(T_1) \right) - \frac{RT_1 b}{v_1 - b} \right. \\ \left. - \frac{a}{v_2} \left(2f(T_2) - T_2 f'(T_2) \right) + \frac{RT_2 b}{v_2 - b} \right\}.$$

Hieran schliessen sich nun eine Reihe von wichtigen Folgerungen. Für die Anwendung auf den **LINDE'schen** Apparat ist be-

sonders die Frage nach dem Maximum der Abkühlung von Wichtigkeit; es ergibt sich hierfür die Bedingung

$$\frac{a}{v_1^2} \left\{ 2f(T_1) - T_1 f'(T_1) \right\} = \frac{R T_1}{(v_1 - b)^2}.$$

Nimmt man nun im Folgenden der Einfachheit der Rechnung wegen $f(T) = 1$, so geht die vorige Bedingung über in

$$\left(\frac{v_1}{v_1 - b} \right)^2 = \frac{27}{4} \frac{T_c}{T_1},$$

wo T_c die kritische Temperatur bedeutet. Der sich so ergebende Werth v_1 der maximalen Abkühlung ist derselbe wie derjenige, für den $p v_1$ bei der halben Temperatur T_1 ein Minimum wird. Ist die Abkühlung gleich Null, so ist v gegeben durch die Gleichung

$$\frac{v_1}{v_1 - b} = \frac{27}{4} \frac{T_c}{T_1}$$

und stimmt überein mit dem Werthe v_1 , für welchen $p v_1 = \frac{1}{2} R T_1$ wird.

Die maximale Abkühlung selbst lässt sich darstellen in der Form

$$T_1 - T_2 = \frac{27 T_c}{2 m c_p} \left\{ 1 - \sqrt{\frac{4}{27} \frac{T_1}{T_c}} \right\}. \quad Rt.$$

MARCEL BRILLOUIN. Théorie moléculaire des gaz. Diffusion du mouvement et de l'énergie. Ann. de chim. et de phys. (7) 20, 440—485, 1900.

In dieser umfangreichen Arbeit studirt der Verf. das Verhalten eines Gases, ohne weitere specielle Annahmen über die Form des Wirkungsgesetzes der Molecüle auf einander zu machen, als dass ein Einfluss der Molecüle auf einander nur stattfindet, wenn ihre Entfernung sehr klein wird im Verhältniss zum mittleren Abstand derselben. Die Abhandlung ist wesentlich mathematischen Inhalts und gestattet keinen weiteren Auszug. Rt.

LORD KELVIN. On the number of molecules in a cubic centimetre of gas. Nature 62, 360, 1900.

Kurze Notiz über die in Rede stehende Zahl. Rt.

N. D. C. HODGES. Note on the Law of Distribution of velocities among gas molecules. Phys. Rev. 10, 253, 1900.

Fortschr. d. Phys. LVI. 2. Abth.

Kurze Bemerkung über den in der Ueberschrift angegebenen
Gegenstand. Rt.

R. MEWES. Uebereinstimmung der Spannungs-, Volumen- und
Temperaturgesetze der Stoffe mit den Absorptions- bezw. Emissions-
gesetzen der Aetherschwingungen. S.-A. Verh. d. Ver. z. Bef. d.
Gewfl. 197—215, 1900.

Der Inhalt dieser Arbeit basirt auf denselben Anschauungen,
wie sie der Verf. in einer früheren Abhandlung: „Allgemeine Zu-
standsgleichung“, ZS. f. compr. u. flüss. Gase 3, 52—57, 1899, mit-
getheilt hat, und worüber in diesen Ber. 55 [2], 250, 1899 referirt
worden ist. Rt.

L. BOLTZMANN. Notiz über die Formel für den Druck der Gase.
Arch. Néerl. (2) 5, 76—77, 1900.

Diese Notiz stellt die Mittheilung einer vom Verf. einem seiner
Schüler zur Ausführung übergebenen Arbeit in Aussicht, in der die
Berechnung des zweiten Gliedes für diejenige Correction erfolgen
soll, um welche die Formel für den Druck eines Gases bei Be-
rücksichtigung des Covolumens zu verbessern ist. Rt.

G. LIPPMANN. La théorie cinétique des gaz et le principe de CARNOT.
Rapp. du congr. intern. de phys. 1, 546—550, 1900.

Der Verf. weist in allgemein verständlicher Weise auf einige
Widersprüche hin, welche sich aus der kinetischen Gastheorie
ergeben, wenn die aus der molecularen Bewegung folgenden
Temperaturerhöhungen in Rücksicht gezogen werden; ihre Kleinheit
würde nicht hindern, dass sie mit dem CARNOT'schen Princip in
Widerspruch stehen. Rt.

MAX REINGANUM. Ueber die moleculare Anziehung in schwach
comprimirten Gasen. Arch. Néerl. (2) 5, 574—582, 1900 †.

Nachtrag zu der Dissertation des Verf. (diese Ber. 55 [2], 253
—254, 1899). Es handelt sich um das Glied des Virials der An-
ziehungskräfte. Die CLAUSIUS'sche Virialgleichung wird zunächst
in die Form umgerechnet:

$$p + P_i = \frac{RT}{v} \left(1 + b e^{\frac{c}{T}} \right),$$

und dann wird nach dem Vorgange von BOLTZMANN (Gastheorie 2,
155—156) in kinetischer Ableitung gefunden:

$$P_i = \frac{Rbc}{v^3} \left[\ln c - \ln T + \frac{c}{T} + \frac{1}{2 \cdot 1 \cdot 2} \frac{c^2}{T^2} + \dots \right],$$

ein Resultat, das hierauf auch aus thermodynamischen Betrachtungen gefolgert wird. Rp.

G. JÄGER. Ueber den Einfluss des Molecularvolumens auf die innere Reibung der Gase. Wien. Ber. 109 [2a], 74—80, 1900.

Diese Arbeit ist eine Fortsetzung der früheren, unter dem nämlichen Titel veröffentlichten, über welche in diesen Ber. 55 [2], 269, 1899 berichtet worden ist. Die dort mitgetheilten Formeln für den Coëfficienten η der inneren Reibung werden für den Fall erweitert, in welchem auch die Modification der mittleren molecularen Weglänge durch das Molecularvolumen in Rücksicht gezogen wird. Unter speciellen Annahmen ergibt sich dann die Schlussformel

$$\eta = \eta_0 \left(\frac{1}{A} + \frac{8b}{v} + 16A \cdot \frac{b^2}{v^2} \right),$$

wo, wie in der ersten Abhandlung

$$A = 1 + \frac{5}{2} \frac{b}{v} + \dots$$

gesetzt und unter b das Covolumen verstanden ist.

Rp.

J. H. JEANS and J. NEWTON. The Distribution of Molecular Energy. Proc. Roy. Soc. 67, 236—237, 1900. (Abstract.)

Die Arbeit beschäftigt sich mit den wohlbekannten Schwierigkeiten, welche sich bei dem Gesetz der Vertheilung der Energie in den Molecülen eines Gases darbieten. In Bezug auf die Einzelheiten muss auf das Original, das selbst ein gedrängter Auszug ist, verwiesen werden. Nur die am Ende der Arbeit kurz angeführten Schlüsse mögen erwähnt werden. Der Verf. ertheilt den Freiheitsgraden, zwischen denen sich die Energie vertheilt, Gewichte, deren Betrag zwischen Null und Eins liegt und von der Temperatur abhängt; ein Freiheitsgrad ohne strahlende Energie ist vom Gewichte Eins, ein Energie strahlender Freiheitsgrad für ein nicht leuchtendes Gas vom Gewichte Null. Strahlung und innere Energie wachsen schneller als die Temperatur, und bei der Temperatur ∞ ist die Energie zwischen allen Freiheitsgraden gleichmässig vertheilt. Rp.

G. H. BRYAN. Energy accelerations, a study in energy partition and irreversibility. Arch. Néerl. (2) 5, 279—294, 1900†.

In dem vom Verf. betrachteten Problem wird angenommen, dass die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Coordinaten eines Systemes zwischen bezeichneten Grenzen liegen, gegeben ist, und es wird verlangt, hiernach die Vertheilung der Geschwindigkeiten zu erforschen, damit der Zustand des Systemes ein stationärer sei. Die Methode bei der Anwendung dieses Problems besteht in der Gewinnung von Ausdrücken für die zweiten Differentialquotienten nach der Zeit bei Quadraten und Producten von Geschwindigkeiten, wie diese in den Ausdruck der kinetischen Energie eingehen; für diese zweiten Differentialquotienten wird die Benennung „Energiebeschleunigungen“ in Vorschlag gebracht. Aus den so erhaltenen Ausdrücken werden Gleichungen für das Gleichgewicht der Energie gefunden, ferner Bedingungen für die Stabilität des stationären Zustandes, und dieselben besitzen eine so grosse Analogie mit der Temperaturbedingung der Thermodynamik, dass der Verf. meint, in ihnen sei vielleicht der wahre Wegweiser für die Lösung des Problems der Energievertheilung gegeben, während die von diesen Bedingungen geforderten Beschränkungen auf nicht unwahrscheinliche Weise über das Versagen des MAXWELL'schen Gesetzes der Energievertheilung bei manchen physikalischen Erscheinungen Aufschluss geben können. Die Methode giebt ferner eine dynamische Basis für die Erscheinung der Irreversibilität, die mit der Annahme, dass jede Bewegung des Systems gleich wahrscheinlich mit der entgegengesetzten sei, nicht unverträglich ist. In dem vorliegenden Aufsätze wird diese Methode nur an einigen ganz einfachen Beispielen erläutert, die allgemeine Lösung aber späterer Forschung vorbehalten.

Lp.

19 d. Technische Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie.

G. ZEUNER. Technische Thermodynamik. 2. Aufl. zugleich 4. Aufl. der „Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie“. 1. Fundamentalsätze der Thermodynamik. Lehre von den Gasen. XVI u. 436 S. Leipzig, Arthur Felix, 1900 †.

Bei der Neubearbeitung des Buches haben gegenüber der 1887 erschienenen ersten Auflage alle inzwischen erschienenen Arbeiten Aufnahme gefunden, soweit dieselben die Anwendung der Thermodynamik bei technischen Untersuchungen umfassten. In dem vor-

liegenden ersten Bande sind es vorzugsweise die Untersuchungen über den Ausfluss der Gase durch Mündungen, die eine Erweiterung erfahren haben und zwar durch Einfügung der vom Verf. im Jahre 1897 gewonnenen Ergebnisse, die zugleich die strömende Bewegung der Luft in einer langen Leitung bei grossen Druckdifferenzen umfassen. Auch der technische Theil ist wesentlich erweitert. *Scheel*.

L i t t e r a t u r.

- E. MACH. Die Principien der Wärmelehre. 2. Aufl. VIII u. 484 S. Leipzig, Barth, 1900.
- LORD KELVIN. Nineteenth century clouds over the dynamical theory of heat and light. Roy. Inst. 13. April 1900. [Science (N. S.) 11, 799—800, 1900.]
- F. HOVENDEN. What is heat? What is electricity? 346 S. London, Chapman, 1900.
- H. PELLAT. Réflexions au sujet de l'univers et des lois naturelles. Arch. Néerl. (2) 5, 43—45, 1900.
- BAUDOIN. La pluie artificielle, précédée de considerations sur la nature et l'origine de la chaleur, la lumière et l'électricité. Paris, Vve Ch. Dunod, 1900.
- E. WARBURG. Referat über die Wärmeeinheit. Phys. ZS. 1, 171—173, 1900.
Diese Ber. 55 [2], 387, 1899.
- E. BUCKLINGHAM. An outline of the theory of thermodynamics. XIX u. 205 S. New York u. London, The Macmillan Co., 1900. Journ. Phys. Chem. 4, 538—540, 1900.
- M. PLANCK. Vorlesungen über Thermodynamik. Ins Russische übersetzt von W. A. KASCHERININOWA unter Redaction von Prof. J. J. BERGMANN. 234 S. Petersburg, 1900.
- FRANCIS A. TARLETON. An elementary treatise on dynamics, containing applications to thermodynamics. XVI u. 560 S. New York, Longmans, Green and Co., 1900. *Scheel*.
- J. H. GRINDLEY. An experimental investigation of the thermodynamical properties of superheated steam. On the cooling of superheated steam by free expansion. London, Phil. Trans. 36 S. 1900.
- K. v. WESENDONK. Weiteres zur Thermodynamik. Ann. d. Phys. (4) 2, 746—756, 1900.
- M. PLANCK. Ein wahrscheinlicher Widerspruch des magneto-optischen FARADAY-Effectes mit der Thermodynamik. Verh. Deutsch. Phys. Ges. 2, 206—210, 1900. *Vn.*

ANDRÉ BROCA. Les transformations d'énergie dans l'organisme. 28 S. Congr. intern. de Phys. 1900.

RAYLEIGH. The law of partition of kinetic energy. Phil. Mag. (5) 49, 98—118, 1900.

K. MEYER geb. BJERRUM. Ueber correspondirende Zustände der Stoffe. ZS. f. phys. Chem. 32, 1—38, 1900†.

Schon berichtet nach Schr. d. Kgl. Dän. Akad. d. Wiss. 6. Reihe, math. naturw. Abh. 9, 3, 1899. [Diese Ber. 55 [2], 256, 1899.

O. TUMLIRZ. L'equazione caratteristica del vapor d'acqua. Cim. (4) 11, 5—14, 1900.

Diese Ber. 55 [2], 255, 1899.

Scheel.

J. C. SCHALKWIJK. Precise isothermals. I. Measurements and calculations on the corrections of the mercury meniscus with standard manometers. Comm. Onnes Lab. Nr. 67. Proc. Amsterdam 3, 29. Dec. 1900, 421—436.

Diese Arbeit wird mit ihrer Fortsetzung zusammen erledigt werden.

N. QUINT GZN. Isothermbepalingen voor mengsels van chloorwaterstof en aethaan. Diss. Amsterdam 1900, 72 S. Diese Ber. 55 [2], 263, 1899.

RUDOLF MEWES. Zurückführung des Briot'schen Dampfspannungsgesetzes und des Gesetzes der correspondirenden Siedetemperatur auf das verbesserte Gasspannungsgesetz. Dingl. Journ. 315, 424—428, 1900. ZS. f. compr. u. flüss. Gase 4, 44—47, 55—59, 1900.

— — Allgemeine Zustandsgleichung. Elektrochem. ZS. 6, 201—209, 1900.

Vergl. das Ref. diese Ber. 55 [2], 250, 1899.

N. H. WILLIAMS. The verification of BOYLE's law. The Phys. Rev. 11, 255—256, 1900.

F. A. H. SCHREINEMAKERS. La tension de vapeur de mélanges ternaires. Arch. Néerl. (2) 5, 214—226, 1900.

In erweiterter Ausarbeitung erscheint diese Abhandlung in deutscher Sprache in der ZS. f. phys. Chem. 36, 1901, worüber berichtet werden wird.

G. H. BRYAN. Note on the partition of molecular energy. Nature 62, 562, 1900.

F. KOERBER. Die Abkühlung vertical aufsteigender Luft. ZS. f. Unterr. 13, 330—331, 1900.

J. LARMOR. On the statistical dynamics of gas theory as illustrated by meteor swarms and optical rays. Nature 63, 168—169, 1900.

— — Results of his application of the principle of least action to the statistical dynamics of gas theory, as illustrated by meteor swarms and optical rays. Nature 62, 562, 1900.

G. JOHNSTONE STONEY. Note on inquiries as to the escape of gases from atmospheres. The Astrophys. Journ. 12, 201—207, 1900. Proc. Roy. Soc. 67, 286—291, 1900.

Rt.

- V. FISCHER. Die Dampfmaschine als monocyclisches System betrachtet. Dingt. Journ. 315, 485—488, 1900.
- A. A. BRANDT. Grundlagen der Thermodynamik in Anwendung auf Dampfmaschinen. 147 S. Petersburg, 1900.
- S. H. BARRACLEUGH. The steam-engine problem. 47 S. Sydney, Kealy and Phillip, 1900.
- AIMÉ WITZ. Les progrès de la théorie des machines thermiques. 11 S. Congr. intern. de phys. 1900.
- H. LORENZ. Ueber den Ungleichförmigkeitsgrad von Dampfmaschinen. Phys. ZS. 1, 175, 1900. *Scheel.*

20. Ausdehnung und Thermometrie.

- M. THIESEN, K. SCHEEL, H. DIESSELHORST. Untersuchungen über die thermische Ausdehnung von festen und tropfbar flüssigen Körpern. 6. Bestimmung der Ausdehnung des Wassers für die zwischen 0° und 40° liegenden Temperaturen. Wiss. Abh. d. Phys.-Tech. Reichsanstalt 3, 1—70, 1900. ZS. f. Instrk. 20, 345—357, 1900.

Die Versuche, über welche hier berichtet ist, sind nach der absoluten Methode der communicirenden Röhren angestellt, mit der bereits von REGNAULT angewandten Modification, die Länge der zu vergleichenden Säulen nahezu gleich zu machen und dafür die an den nicht communicirenden Enden auftretende Druckdifferenz durch ein Differentialmanometer zu messen, dessen beide Schenkel auf möglichst gleicher Temperatur gehalten wurden.

Der benutzte Apparat besteht der Hauptsache nach aus zwei einander ganz gleichen und symmetrisch zu einander aufgebauten, 3 m hohen Wasserbädern, welche von einem Thermostaten gespeist und auf der gewünschten Temperatur erhalten werden. Im Inneren der Wasserbäder befinden sich die 2 m langen, verticalen Theile des communicirenden Röhrensystems: seine horizontalen Theile führen nach Durchbrechung der Wasserbäder zu zwei mitten zwischen den beiden Bädern auf einem Eisengerüst montirten Wasserkästen. Der obere dieser Kästen diente nur zur directen Verbindung der beiden Theile des oberen Horizontalrohres; der untere diente als Differentialmanometer, welches mittels zweier davor aufgestellter Mikroskope abgelesen wurde. Die Wärmeleitung von dem verticalen zum horizontalen Theile des Systems war durch eingeschaltete Ebonitstücke vermieden. Ein besonderer Werth wurde auf die

scharfe und sichere Bestimmung der Temperatur des Wassers gelegt, damit die Methode auch in dieser Beziehung den indirecten Methoden mindestens ebenbürtig werde. Die Thermometer waren in horizontaler Lage in die Wasserbäder eingeführt, so dass ihre Gefässe sich unmittelbar neben den communicirenden Röhren befanden. Die Fehlerquelle eines herausragenden Fadens war dadurch umgangen, dass das Thermometer ganz von dem temperirten Wasser umspült wurde. Um die Parallaxe zu vermeiden, konnte das Thermometer um seine Axe gedreht und mit Theilung vorn und Theilung hinten abgelesen werden.

Die Bestimmung der Lage des Wasserniveaus in den beiden Kammern des Differentialmanometers erfolgte nach einer von THIESEN schon früher angegebenen Methode, welche darin besteht, dass man mittels eines Mikrometermikroskopes den Abstand eines Striches einer hinter dem Manometer aufgestellten Theilung von seinem Spiegelbilde (durch totale Reflexion), in der Wasserkuppe ausgedrückt, durch den Abstand zweier direct gesehenen Striche ermittelt. Durch Halbierung dieses Abstandes erhält man die Entfernung der Kuppe von dem direct gesehenen Striche. Diese Methode wurde im vorliegenden Falle derart verwirklicht, dass man beide Kammern des aus Messing hergestellten Differentialmanometers hinten und vorne durchbrach und die Oeffnungen durch Glasplatten abschloss. Die hintere Glasplatte war auf der Innenseite durch horizontale, ganz durchgehende Striche in halbe Millimeter getheilt.

Die mitgetheilten Versuche zerfallen in zwei Reihen, die sich dadurch unterscheiden, dass im einen Falle im Röhrensystem ein Ueberdruck, im anderen Falle ein Unterdruck herrschte. Bei der zweiten Reihe hatte das benutzte Wasser vor der Füllung $0,9 \times 10^{-6}$, nach der Entleerung 14×10^{-6} Ohm cm^{-1} Leitungsfähigkeit.

Die Versuche erfolgten in mannigfachen Combinationen zwischen links und rechts von fünf zu fünf Grad. Bei der Reduction der Beobachtungen und ihrer endgültigen Verwendung wurde mit grösster Sorgfalt verfahren und alle Fehlerquellen und die aus den verschiedensten Ursachen herrührenden Correctionen berücksichtigt. Das Eingehen auf diese Punkte würde den Rahmen des Referates bei weitem überschreiten und muss deswegen auf das Original verwiesen werden. Die Ausgleichung aller Beobachtungen ergab die folgenden Werthe der Dichte ε , wenn die Dichte bei 4^0 gleich 1 gesetzt wird und t die Temperatur nach der Wasserstoffscala bezeichnet:

t	ε	$B - R$ in 10^{-7}
0°	0,999 867 6	0
10	0,999 727 0	— 1
15	0,999 126 3	— 1
20	0,998 229 9	— 4
25	0,997 071 5	+ 7
30	0,995 673 6	+ 4
35	0,994 057 6	— 2
40	0,992 241 8	+ 6

Eine Vergleichung dieser Werthe mit den neueren einschlägigen Beobachtungen wird durch die folgende Tabelle gewonnen, welche die Unterschiede der von den in den einzelnen Spalten genannten Beobachtern gefundenen gegen die jetzt bestimmten Dichten in Einheiten der siebenten Stelle wiedergibt.

	THIESEN 1887	MALY 1889/90	SCHNELL 1890	KREITLING 1892	CHAPPUIS 1892	CHAPPUIS 1897
0°	— 3	+ 98	+ 72	+ 44	+ 5	— 2
10	+ 3	+ 57	+ 39	+ 31	+ 15	+ 2
15	+ 4	+ 94	+ 84	+ 65	+ 26	+ 22
20	— 1	+ 68	+ 100	+ 72	+ 28	+ 29
25	+ 11	— 2	+ 66	+ 21	+ 26	+ 11
30	— 18	+ 16	+ 10	— 48	+ 51	+ 19
35	—	—	—	—	+ 75	+ 47
40	—	—	—	—	+ 25	+ 43

Eine Discussion dieser Werthe und insbesondere auch die Uebereinstimmung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse mit denen von THIESEN und CHAPPUIS führt die Verf. zu dem Schlusse, dass die mitgetheilten Endwerthe mit keinem systematischen Fehler behaftet sind, der nicht durch eine Unsicherheit der Temperatur von 0,01°, verbunden mit einer Unsicherheit der Dichte von 0,000 001, erklärt werden könnte.

Die gewonnenen Beobachtungsergebnisse lassen sich durch die Formel

$$1 - \varepsilon = \frac{(t - 3,98)^2}{503\,570} \cdot \frac{t + 283}{t + 67,26}$$

darstellen. Die Constanten der Formel sind allerdings nach etwas abweichenden Endwerthen gerechnet worden, doch erwies sich eine Neuberechnung derselben als unnöthig; bei niederen Temperaturen ist die Darstellung noch verbessert worden, bei höheren liegen die

Abweichungen an der Grenze der Genauigkeit, mit welcher Temperaturen gemessen werden können. Die Abweichungen gegen die Formel sind in der obigen Zusammenstellung der Beobachtungsergebnisse unter *B—R* aufgeführt.

Der Abhandlung sind Tafeln der Dichte, des Volumens und der Logarithmen des Volumens des Wassers von 0° bis 42° von zehntel zu zehntel Grad mit sieben Decimalen beigegeben. *Scheel*.

H. LE CHATELIER. Sur la dilatation de la silice fondue. C. R. 130, 1703—1705, 1900†.

Die Ausdehnung des krystallisirten Quarzes zeigt in hohen Temperaturen eigenthümliche Anomalien, während amorpher Quarz sich nur sehr wenig und regelmässig ausdehnt. Da jedoch der Quarz bei noch höheren Temperaturen schmilzt als Platin, ist es schwer, zweifellos amorphes Material zu erhalten; dem Verf. gelang dies schliesslich mit Hilfe des MOISSAN'schen Ofens. Er erhielt durch Vergleich der Längenänderung eines prismatischen Quarzstückes mit derjenigen eines Porcellanetalons von bekannter Ausdehnung für die mittlere Ausdehnung des Quarzes zwischen 0° und 1000° den ungemein niedrigen Werth 7×10^{-7} . In Folge dieser geringen Ausdehnung wird man geschmolzenen Quarz ohne Schaden plötzlichen starken Temperaturänderungen aussetzen können.

Durch Zusatz von Aluminium und alkalischen Erden lässt sich der Schmelzpunkt des Quarzes allerdings beträchtlich erniedrigen, doch steigt dadurch auch die Ausdehnung. Die besten Resultate erhielt der Verf. mit der Verbindung $10 \text{ SiO}_2 \cdot \text{Al}_2 \text{O}_3 \cdot 2 \text{ Li}_2 \text{O}$, welche schon bei 1200° schmilzt und sich dabei nur unwesentlich stärker ausdehnt als reiner amorpher Quarz. *Gleich.*

DUFOUR. Sur la résistance de la silice fondue aux variations brusques de température. C. R. 130, 1753—1754, 1900.

Die von LE CHATELIER wegen des geringen Ausdehnungscoefficienten vorausgesetzte Widerstandsfähigkeit des geschmolzenen Quarzes gegen plötzliche Temperaturänderungen (vgl. voriges Ref.) hat der Verf. bestätigt gefunden; er konnte eine beliebig hoch erhitzte Röhre aus geschmolzenem Quarz sofort in kaltes Wasser stecken, ohne dass sie sprang. Diese Eigenschaft erleichtert auch wesentlich die Herstellung der Quarzinstrumente, denn man kann dieselben in beliebigen Absätzen blasen, wieder erkalten lassen etc., ohne einen Bruch befürchten zu müssen, was bekanntlich bei Glas nicht der Fall ist. *Gleich.*

LÉMERAY. Sur une relation entre la dilatation et la température de fusion des métaux simples. C. R. 131, 1291—1293, 1900 †.

Der vom Verf. gefundene Satz lautet: „Volumina der einfachen Metalle, welche bei der Temperatur des absoluten Nullpunktes einander gleich sind, sind dies auch bei der Temperatur ihres Schmelzpunktes.“ Bezeichnet also T die Schmelztemperatur, λ den linearen Ausdehnungscoefficienten des Metalles, so soll das Product λT constant sein. Schliesst man Zinn, Antimon und Wismuth, die auch oft als Metalloide angesehen werden und eine krystallinische Structur besitzen, aus, so scheint dies Gesetz allerdings nahezu bestätigt zu sein, so weit es sich bei der mangelhaften Kenntniss der Ausdehnungscoefficienten, für welche nur Mittelwerthe angenommen werden konnten, überhaupt verificiren lässt. Die dabei auftretenden Abweichungen scheinen darauf hinzuweisen, dass bei den Metallen mit nahezu übereinstimmendem Ausdehnungscoefficienten diejenigen mit dem grössten Atomvolumen den niedrigsten Schmelzpunkt besitzen.

Gleich.

L. HOLBORN und A. DAY. Ueber die Ausdehnung von Platin, Platin-Iridium, Palladium, Silber, Nickel, Stahl und Constantan in hoher Temperatur. Berl. Ber. 1900, 1009—1013 †. Ann. d. Phys. (4) 4, 104—122, 1901.

Nach der in der Abhandlung „Ueber das Luftthermometer bei hohen Temperaturen“ beschriebenen Methode (vergl. S. 221—224) bestimmten die Verff. auch die Ausdehnung einer Reihe von Metallen und Legirungen, und zwar erstreckten sich die Messungen bei Pt, Pt-Ir, Pd, Ni bis 1000°, bei Ag bis 875°, bei Fe und Stahl bis 750° und bei Constantan bis 500°. Die Einstellung auf die an den Enden der Stäbe angebrachten Theilstriche bot bei den meisten Metallen auch in hohen Temperaturen keine Schwierigkeit; bei Eisen und Stahl sowie bei Nickel über 750° mussten jedoch Theilungen auf dünnen Platinplättchen verwendet werden, die schwalbenschwanzförmig an den Enden in die Stäbe eingeschoben wurden. Die Ausdehnung gegen Zimmertemperatur wurde in der Regel in der Nähe von 250°, 500°, 750°, und 1000° gemessen, in manchen Fällen aber noch Zwischentemperaturen von 375°, 625° und 875° eingeschoben.

Die dauernden Längenänderungen, welche die 50 cm langen Stäbe nach einzelnen Erhitzungen erlitten, überschritten meist nicht 0,02 mm, wenn man von dem ersten Erhitzen auf die höchste der

später angewandten Temperaturen absieht, während der Stahlstab eine Verkürzung um 0,1 mm erfuhr.

Die Ausdehnungen λ lassen sich, soweit keine Zustandsänderung in Frage kommt, überall mit hinreichender Genauigkeit durch eine Function zweiten Grades darstellen; dies ist aber nicht mehr bei den magnetischen Metallen der Fall. Bei Nickel gilt die berechnete Formel für den unmagnetischen Zustand von 375° aufwärts, während Eisen oberhalb 500° und Stahl schon früher Unterschiede gegen die berechneten Werthe aufweisen. Die Verff. fanden im Speciellen die folgenden Werthe:

Pt	$\lambda = (8868t + 1,324t^2) \cdot 10^{-9}$
Pd	$\lambda = (11670t + 2,187t^2)$
Pt-Ir (20 Proc. Ir)	$\lambda = (8198t + 1,418t^2)$
Ag	$\lambda = (18270t + 4,793t^2)$
Ni	$\lambda = (13460t + 3,315t^2)$
Constantan (60 Proc. Cu; 40 Proc. Ni)	$\lambda = (14810t + 4,024t^2)$
Fe	$\lambda = (11705t + 5,254t^2)$
Stahl	$\lambda = (9173t + 8,336t^2)$

Interessant, wenn auch wohl mehr zufällig, ist die Thatsache, dass die von BENOÎT aufgestellte Formel für die Ausdehnung von Platin, die aus Beobachtungen mit dem FIZEAU'schen Apparate zwischen 0° und 75° abgeleitet ist, bei der Extrapolation bis 1000° einen Werth ergibt, der nur um 1 Proc. von demjenigen der Verff. abweicht.

Gleich.

L. HOLBORN und A. DAY. Ueber das Luftthermometer bei hohen Temperaturen. Zweite Abhandlung. (Mittheilung aus der Phys.-Techn. Reichsanstalt.) Ann. d. Phys. (4) 2, 505—545, 1900 f. Sill. Journ. (4) 10, 171—206, 1900.

In ihrer ersten Abhandlung (Wied. Ann. 68, 817, 1899, diese Ber. 55 [2], 291—293, 1899) hatten die Verff. nachgewiesen, dass zur Messung hoher Temperaturen die Verwendung des Stickstoffthermometers mit Platiniridiumgefäß sehr befriedigende Resultate liefert. Die damals aufgestellte Temperaturscala konnte jedoch insofern nur als vorläufige betrachtet werden, als der Ausdehnungscoefficient des Platiniridiums in höheren Temperaturen noch nicht bekannt war und eine Extrapolation über ein grosses Temperaturintervall selbstverständlich mit einer beträchtlichen Unsicherheit verknüpft sein musste. Um diese Unsicherheit zu beseitigen, bestimmten die Verff. zunächst die lineare Ausdehnung eines 50 cm

langen Stabes aus derselben Legirung, wie das Luftthermometergefäß (80 Proc. Pt, 20 Proc. Ir) bei den Temperaturen 250°, 500°, 750°, 1000° auf folgende Weise.

Der Stab befand sich in einem elektrisch geheizten und gegen Wärmeabgabe durch zwei Chamottehüllen geschützten Thonrohr, das an zwei, den Enden des Stabes entsprechenden Punkten mit Löchern versehen war, durch welche man mittels zweier Mikrometermikroskope einige auf beide Enden des Stabes gezogene Strichmarken anvisiren konnte. Gegen die Strahlung des Ofens waren die Mikroskope durch ein mit Wasser bespültes Diaphragma geschützt.

Die mit Pariser Roth eingeriebenen Theilstriche hoben sich bei den nicht oxydirbaren Metallen in heller Rothgluth scharf als helle Striche vom dunkeln Grunde ab, während bei den oxydirbaren Metallen eine künstliche Beleuchtung der Striche auch bei den höheren Temperaturen vortheilhaft gefunden wurde. Die Temperatur des Stabes wurde mit einem Thermoelement an neun verschiedenen Stellen gemessen; der Temperaturabfall an den Enden betrug etwa 10 Proc. Die Ausdehnung eines Stabes von der Längeneinheit liess sich ausdrücken durch folgende Werthe:

Für Platiniridium (80 Proc. Pt,

$$20 \text{ Proc. Ir}) \dots \dots \lambda = [8198t + 1,418t^2] \cdot 10^{-9}$$

$$\text{für reines Platin} \dots \dots \lambda = [8889t + 1,274t^2] \cdot 10^{-9}$$

für unglasirtes Porcellan aus der

$$\text{Kgl. Porcellanmanufactur (Berlin)} \lambda = [2954t + 1,125t^2] \cdot 10^{-9}.$$

Eine weitere Fehlerquelle der bisherigen Messungen konnte eventuell darin bestehen, dass der etwa 1 Atm. betragende Ueberdruck des Gases bei höheren Temperaturen vorübergehende Vergrösserungen des Gefäßes verursachte. In Folge dessen bestimmten die Verff. die höheren Temperaturen auch noch mit vermindertem Druck im Gefäß, indem sie einen Theil des Messgases in den Manometerschenkel treten liessen und die Einstellung an einer zweiten, im kurzen Manometerschenkel angebrachten Spitze ausführten; das hierbei in Betracht kommende Zusatzvolumen zwischen den beiden Spitzen wurde durch Auswägung mit Quecksilber ermittelt. Die Versuche ergaben, dass die Messungen innerhalb der erreichten Genauigkeit von dem im Luftthermometer herrschenden Druck nicht abhingen.

Abgesehen von den früheren Beobachtungen, die nun durch die Messung der Ausdehnung des Platiniridiumgefäßes vollständig

reducirt werden konnten, stellten die Verff. noch Versuche mit einem neuen Gefäss von bedeutend grösserer Wandstärke (1 mm) aus 90 Proc. Pt und 10 Proc. Ir an. Da aus diesem Material kein Stab zur Bestimmung der Ausdehnung verfügbar war, wurde für letztere der Mittelwerth zwischen demjenigen von reinem Platin und von 20 proc. Platiniridium angenommen. Die Vergleichen zwischen diesem Luftthermometer und den Thermoelementen Platin/Platinrhodium erstreckten sich von 250° bis über 1100°. Bei den Temperaturen zwischen 250° und 300° wurde ein Oelbad verwendet, das sich in einem doppelwandigen DEWAR'schen Glasgefäss mit evacuirter Zwischenschicht befand und mittels einer in das Oel getauchten, elektrischen Heizspirale erwärmt wurde, in deren Inneren sich die zum Rühren bestimmte Turbine befand. Die Vergleichen zwischen 300° und 500° fanden in einem von aussen elektrisch geheizten Salpeterbade statt, die Messungen bei höheren Temperaturen in dem früher beschriebenen elektrischen Ofen. Die Ergebnisse für das Normalelement Platin/Platinrhodium (10 Proc. Rh) lassen sich, wenn e die Spannung in Mikrovolt und t die Temperatur des Gasthermometers bezeichnet, wiedergeben durch die von 250° aufwärts gültige Formel:

$$e = -310 + 8,048t + 0,00172t^2.$$

Mit diesem Element wurden weiter noch verschiedene andere Thermoelemente verglichen, welche sich eventuell zur Messung höherer Temperaturen eignen könnten, und der Zusammenhang zwischen Spannung und Temperatur ermittelt; es ergab sich hierbei für Pt/[Pt 90 Proc.; Ru 10 Proc.]:

$$e = -359 + 9,260t + 0,00150t^2$$

$$\text{für Pt/Ir: } e = -248 + 7,282t + 0,00554t^2$$

für Pt/Rh (je nach der Reinheit des Rh):

$$e = -228 + 7,230t + 0,00660t^2$$

und

$$e = -235 + 7,410t + 0,00660t^2.$$

Die Abweichungen zwischen den nach den Formeln berechneten und den beobachteten Temperaturen überstiegen im Intervall 300° bis 1150°, selten 1° und erreichten auch in höheren Temperaturen noch nicht 5°.

Um nun die Prüfung der Thermoelemente vom Luftthermometer unabhängig zu machen, bestimmten die Verff. die Schmelzpunkte verschiedener Metalle zwischen 300° und 1100° nach zwei verschiedenen Methoden. Nach der einen (Drahtmethode) wurde

ein etwa 1 cm langer Draht des zu schmelzenden Metalles in die Löthstelle des Thermoelementes eingefügt und die Thermokraft im Augenblick des Durchschmelzens beobachtet. Nach der zweiten, der Tiegelmethode, wurde in einem elektrisch geheizten Tiegel eine grössere Menge des Metalles geschmolzen, in welche das durch ein Porcellanrohr geschützte Thermoelement hineinragte. Bei richtig regulirter Heizung erkennt man den Eintritt des Schmelzens bzw. des Erstarrens daran, dass die Temperatur eine Zeit lang stationär wird. Im Allgemeinen ist die Tiegelmethode als die genauere anzusehen, da bei der Drahtmethode das Durchschmelzen etwas von der Spannung abhängt, welche von den Drähten des Thermoelementes auf die Löthstelle ausgeübt wird, und weil ausserdem bei den an der Luft oxydirbaren Metallen der Schmelzpunkt meist durch die umgebende Atmosphäre beeinflusst wird. Dies gilt z. B. für Silber, welches in oxydirender Atmosphäre einen wesentlich niedrigeren Schmelzpunkt besitzt, als in reducirender. So erhielten die Verff. als Schmelzpunkt des Silbers nach der Drahtmethode den Werth 953,6°, nach der Tiegelmethode in Luft 954,9°; wurde dagegen in letzterem Falle der Zutritt der Luft durch eine Schicht von geschmolzenem Kochsalz ausgeschlossen, so ergab sich der Werth 961,5°.

Das an der Luft im offenen Porcellantiegel geschmolzene Kupfer hat im Gegensatz zum Silber einen wohldefinierten Schmelzpunkt (1065°), der auch bei mehrfachen Versuchen nicht variirte, wahrscheinlich, weil das Kupfer unter diesen Umständen mit einer bestimmten Menge von Sauerstoff gesättigt ist. Erhitzt man dagegen dasselbe mehrfach in der Luft geschmolzene Metall im Graphittiegel, so wird es allmählich reducirt und der Schmelzpunkt steigt dabei successive bis auf 1084°.

Die folgende, von den Verff. gegebene Zusammenstellung ihrer mit dem Luftthermometer gefundenen Schmelzpunkttemperaturen mit den von CALLENDAR, HEYCOCK und NEVILLE mit Hülfe von Platin-Widerstandsthermometern und zwei von BERTHELOT nach einer optischen Methode ermittelten Werthen zeigt eine recht befriedigende Uebereinstimmung und beweist deutlich, wie beträchtlich die Genauigkeit in der Messung hoher Temperaturen in letzter Zeit gewachsen ist:

Schmelzpunkt von	Luft- thermometer	Platin- widerstands- thermometer	Optische Methode
Cd	321,7	320,7	—
Pb	326,9	327,7	—
Zn	419,0	419,0	—
Sb	630,6	629,5	—
Al	657	654,5	—
Ag (in Luft) . . .	955	955	962
Ag (rein)	961,5	960,7	—
Au	1064	1061,7	1064
Cu (in Luft) . . .	1064,9	—	—
Cu (rein)	1084,1	1080,5	—

Zum Schluss geben die Verff. noch auf Grund ihrer Erfahrungen eine Reihe werthvoller Rathschläge für die Behandlung der Thermoelemente, da dieselben unter Umständen, namentlich durch die Einwirkung von Heizgasen, beträchtlichen Aenderungen unterliegen könnten.

Gleich.

C. BARUS. Rapport sur le progrès de la pyrométrie. Rapp. du Congr. Intern. de Phys. 1, 148—177, 1900.

Der Verf. giebt einen historisch-kritischen Ueberblick über die verschiedenen, zur Messung hoher Temperaturen verwendeten Methoden, und geht namentlich ein auf die Gasthermometer mit constantem Volumen und constantem Druck, deren Fehlerquellen er im Einzelnen discutirt. Er kommt dabei zu dem Resultate, dass in Anbetracht der zahlreichen und einflussreichen Fehlerquellen die beträchtlichen Abweichungen zwischen den bisherigen Messungen verschiedener hoher Fixpunkte, wie der Schmelzpunkte der Metalle etc., keineswegs verwunderlich sind. Er ist der Ansicht, dass diese sämtlichen bisherigen Messungen nur orientirenden Werth haben und dass im Uebrigen die Messungen vollständig neu aufgenommen werden müssen, und zwar auf Grund der von HOLBORN und DAY in der Reichsanstalt zu Charlottenburg nachgewiesenen Thatsache, dass Platin auch in höheren Temperaturen für Stickstoff vollständig undurchlässig ist.

Einen principiell hohen Werth erkennt der Verf. der optischen Methode von BERTHELOT zu (vergl. diese Ber. 51 [2], 280—281, 1895; 54 [2], 258, 1898), welche auf dem Satze beruht, dass der Brechungsexponent eines Gases der gleiche ist, ob man die Dichte

desselben durch Erhöhung der Temperatur oder Verminderung des Druckes um denselben Bruchtheil verringert, und die von der Natur und den Dimensionen des das Gas einschliessenden Gefässes vollkommen unabhängig ist.

Bei der Besprechung des Platin-Widerstandsthermometers erkennt zwar der Verf. die von keinem anderen Pyrometer erreichte Empfindlichkeit an, hält es aber trotzdem aus mehreren Gründen, namentlich wegen seiner Veränderlichkeit bei hohen Temperaturen, für weniger brauchbar als das Thermoelement. Von letzteren giebt er dem Element Platin/Platiniridium wegen seiner grösseren Empfindlichkeit den Vorzug vor dem Element Platin/Platinrhodium.

Der Verf. gelangt zu dem Schlusse, dass die Entwicklung der Pyrometrie in letzter Zeit ausserordentlich befriedigend gewesen sei und dass man in Kurzem auf diesem Gebiete über eine Reihe ebenso genauer Constanten verfügen werde, wie in den bestentwickelten übrigen Zweigen der Physik.

In einem kurzen Anhang fügt der Uebersetzer des Aufsatzes, D. BERTHELOT, noch eine kurze Zusammenstellung von Fixpunkten für mittlere Temperaturen bei, welche zur Aichung von Pyrometern von Wichtigkeit sein können.

Gleich.

P. CHAPPUIS. L'échelle thermométrique normale et les échelles pratiques pour la mesure des températures. Rapp. du Congr. Intern. de Phys. 1, 131—147, 1900.

Zunächst wird das im Jahre 1887 zur Normalscala gewählte Wasserstoffthermometer besprochen, dessen Abweichungen von der thermodynamischen Scala bekanntlich sehr gering sind, gleichzeitig aber darauf hingewiesen, dass dies Gas wegen seiner Eigenschaften, bei höheren Temperaturen durch Metallwandungen zu diffundiren und reducirend zu wirken, über 200° nicht mehr ohne Bedenken angewendet werden kann. Hieran schliesst sich eine Discussion des Luft- und des Stickstoffthermometers, deren Angaben als nahezu identisch angesehen werden dürfen, deren Abweichungen von der Wasserstoffscala jedoch vom Anfangsdruck abhängen, dergestalt, dass nur bei ganz niedrigen Drucken die Stickstoff- und die Wasserstoffscala identische Werthe liefern würden. Der Spannungscoefficient des Stickstoffs erreicht jedoch in der Nähe von 100° einen Grenzwert, so dass oberhalb von 100° die Stickstoffscala für Thermometer mit constantem Volumen an die Stelle der Wasserstoffscala treten kann.

Nach einigen kurzen Bemerkungen über das für die Thermometrie wenig wichtige Kohlensäurethermometer bespricht der Verf. eingehend das Quecksilberthermometer, seine individuelle Behandlung und seine Beziehung zur Wasserstoffscala, die nunmehr für eine Anzahl der wichtigsten Glassorten recht genau bekannt ist.

Zum Schlusse folgt noch ein Ueberblick über das namentlich von CALLENDAR, GRIFFITH und dem Verf. genauer studirte Platin-Widerstandsthermometer, das namentlich für höhere Temperaturen grosse Vorzüge besitzt und dessen Angaben sich mit Hilfe einer empirischen Formel hinreichend genau an die Normalscala anschliessen lassen.

Gldh.

P. CHAPPUIS. Notes on gas-thermometry. Phil. Mag. (5) 50, 433—442, 1900†. Proc. Phys. Soc. London 17, 355—368, 1900. [Chem. News 81, 309, 1900†.

Die neueren Messungen haben gezeigt, dass die Wasserstoffscala wegen der Einwirkung des Wasserstoffs auf die Gefässwandungen der Gasthermometer bei höheren Temperaturen als Normalscala nicht verwendbar ist; der Verfasser wendete daher zu seinen gemeinschaftlich mit Dr. HARKER ausgeführten Messungen über die Beziehung zwischen dem Platin-Widerstandsthermometer und der Normalscala, über welche bereits früher berichtet wurde (vgl. diese Ber. 55 [2], 293, 1899), das Stickstoffthermometer an und berechnet zunächst auf Grund vorläufiger Messungen mit dem Stickstoffthermometer für constantes Volumen die Abweichungen zwischen der Stickstoffscala und der Normalscala.

Die grösste Abweichung von $0,01^{\circ}$ im Intervall $[0^{\circ}; 100^{\circ}]$ tritt bei 40° auf; aber schon unter 100° nähert sich der Ausdehnungscoëfficient des Stickstoffs der ganz bestimmten Grenze $0,00367380$. Berechnet man mit diesem Grenzwert den Anfangsdruck, den man bei 0° haben müsste, wenn der Stickstoff bis zu 0° herab die Eigenschaften eines vollkommenen Gases besässe, so erhält man statt $1\text{ m} : 1,000\,063\text{ m}$, und es ergeben sich auf Grund dieser Daten für die weiteren Abweichungen zwischen der Stickstoffscala und der Normalscala für den Anfangsdruck $P_0 = 1\text{ m}$ die Werthe:

Temp.	N-Norm	Temp.	N-Norm
100°	0,000°	350°	— 0,043°
150	— 8	400	— 51
200	— 17	450	— 60
250	— 26	500	— 68
300	— 34		

Bei den wesentlich geringeren Anfangsdrucken, welche CHAPPUIS und HARKER benutzten, reduciren sich diese Abweichungen noch entsprechend.

Weiter sucht der Verfasser nach Gründen für die Differenzen zwischen seinen eigenen Messungen und denjenigen von CALLENDAR und GRIFFITH betr. den Siedepunkt des Schwefels, der bekanntlich als Fixpunkt für das Platin-Widerstandsthermometer gewählt ist. Während sich nämlich aus den Untersuchungen von CHAPPUIS und HARKER der Werth $445,2^{\circ}$ ergab, hatten CALLENDAR und GRIFFITH $444,53^{\circ}$ gefunden. Zunächst glaubt der Verf. aus den im Bureau International zu Breteuil ausgeführten Versuchen schliessen zu müssen, dass die Scala des von CALLENDAR und GRIFFITH angewendeten Gasthermometers für constanten Druck ungefähr doppelt so stark von der Normalscala abweicht, als diejenige des vom Verfasser benutzten Gasthermometers für constantes Volumen. — Sodann hatten CALLENDAR und GRIFFITH für den Ausdehnungscoefficienten der Luft bei constantem Druck den Werth $\alpha = 0,003\,674\,9$ angenommen, der sowohl nach den Messungen von REGNAULT als auch nach denjenigen des Verf. viel zu hoch ist; bei Verwendung des vom Verf. gefundenen Werthes $0,003\,670\,8$ würde sich für den Siedepunkt des Schwefels aus den Messungen von CALLENDAR und GRIFFITH der Werth $445,0^{\circ}$ statt $444,5^{\circ}$ ergeben und somit demjenigen des Verf. bereits sehr nahe kommen. — Schliesslich kann auch die ungenaue Bestimmung des Ausdehnungscoefficienten der Porcellangefässe eine beträchtliche Rolle spielen, und zwar wächst namentlich der Einfluss des Coefficienten des quadratischen Gliedes bei höheren Temperaturen ganz bedeutend. Nun hatte der Verf. die lineare Ausdehnung der betreffenden Porcellansorte nur im Temperaturintervall $[0^{\circ}:100^{\circ}]$ mit Hülfe des FIZEAU'schen Apparates bestimmt und hieraus den cubischen Ausdehnungscoefficienten

$$v_t = v_0(1 + 8,0703 \cdot 10^{-6}t + 8,98 \cdot 10^{-9}t^2)$$

berechnet; eine Extrapolation bis zu 450° bringt natürlich eine beträchtliche Unsicherheit mit sich. Dagegen hatten CALLENDAR und GRIFFITH die Ausdehnung eines längeren Porcellanrohres im ganzen in Betracht kommenden Temperaturintervall mit Hülfe von Ablesemikroskopen ermittelt. Der Verf. ist jedoch der Ansicht, dass diese letztere Methode in Folge der unvermeidlichen Durchbiegungen des Rohres etc. durchaus nicht einwandfrei sei. Beispielsweise hatte BEDFORD nach derselben Methode für den cubischen Ausdehnungscoefficienten von Porcellan aus Bayeux den Werth

$$v_t = v_0 [1 + (10275 t + 3,24 t^2) 10^{-9}]$$

gefunden, während der Verfasser für ein Stück derselben Röhre im FIZEAU'schen Apparat

$$v_t = v_0 [1 + (8472 t + 18,53 t^2) 10^{-9}]$$

ermittelte. Diese Differenz geht weit über die mit dem FIZEAU'schen Apparat zu erzielende Genauigkeit hinaus und der Verf. führt sie im Wesentlichen auf die Ungenauigkeit der anderen Methode zurück, wenn sich auch aus den Beobachtungen mit dem FIZEAU'schen Apparat ergeben hatte, dass die Ausdehnung des untersuchten Probestückes an zwei diametral entgegengesetzten Seiten beträchtlich differirte.

Aus all diesen Gründen glaubt der Verf. an dem von ihm und HARKER ermittelten Werthe für den Siedepunkt des Schwefels festhalten zu müssen, und giebt zum Schlusse eine Tabelle, mit Hülfe deren die von CALLENDAR und GRIFFITH auf den Werth $444,53^{\circ}$ bezogenen Correctionen für das Platin-Widerstandsthermometer auf den Werth $445,2^{\circ}$ reducirt werden können. *Gleich.*

J. ROSE-INNES. Theory of the constant-volume gas-thermometer. Phil. Mag. (5) 50, 251—260, 1900 †.

Der Verf. giebt zunächst eine Umformung und Vereinfachung der Gleichungen für das Gasthermometer mit constantem Volumen und macht hiervon eine directe Anwendung auf die Bestimmung des absoluten Nullpunktes. Aus den Messungen von CHAPPUIS betr. den Spannungscoefficienten des Wasserstoffs zwischen 0° und 100° würde sich der absolute Nullpunkt zu $273,034^{\circ}$ ergeben, wenn man den Wasserstoff als absolutes Gas betrachtet. Zu einer annähernden Schätzung der Grösse des Einflusses, den das abweichende Verhalten des Wasserstoffs zur Folge hat, bedient sich der Verf. der Untersuchungen von JOULE und Lord KELVIN über die Erwärmung beim Durchströmen von Wasserstoff durch einen porösen Pfropfen und der Versuche von AMAGAT über die Beziehungen zwischen Druck und Volumen verschiedener Gase bei constanter Temperatur. Der Verf. findet, dass der gesammte Einfluss sehr gering ist, so dass sich hierdurch der absolute Nullpunkt nur um $0,123^{\circ}$ erniedrigen, also $-273,157^{\circ}$ betragen würde, ein Werth, welcher mit dem von Lord KELVIN aus seinem Versuche mit dem Luftthermometer für constanten Druck abgeleiteten sehr gut übereinstimmt. *Gleich.*

J. LEBEDEF. Le thermomètre à hydrogène du Bureau des Poids et Mesures Russe. Annuaire du Bur. Princ. des Poids et Mes. Russe 4, 57—81, 1899. [Journ. de phys. (3) 10, 157, 1901 †.

Das beschriebene Wasserstoffthermometer, welches mit demjenigen des Bureau Int. zu Breteuil übereinstimmt und ein Gefäß aus verre dur besitzt, soll zur directen Vergleichung mit den Quecksilberthermometern dienen. Der mit demselben bestimmte Ausdehnungscoefficient des Wasserstoffs für constantes Volumen ergab 0,003 662 40, während CHAPPUIS in Breteuil 0,003 662 54 gefunden hatte. Gleich.

H. KAMERLINGH-ONNES and M. BOUDIN. On the measurement of very low temperatures. III. Coefficient of pressure variation of pure hydrogen between 0° and 100°. Comm. Onnes Lab. Nr. 60, 30 S., 1900. Proc. Amsterdam 3, 299—319, 1900 †.

In der vorliegenden Abhandlung, welche sich eng an die Mittheilung aus dem Jahre 1896 anschliesst (vergl. diese Ber. 52 [2], 263 — 264, 1896), werden zunächst sämtliche Fehlerquellen, wie Volumenbestimmung, Capillarität, Unsicherheit des Nullpunktes und des Siedepunktes etc., eingehend discutirt, welche bei der früher beschriebenen Anordnung des zum Studium tiefer Temperaturen bestimmten Apparates auftreten können, und die Vorsichtsmaassregeln angegeben, die angewendet wurden, um den Einfluss derselben möglichst zu verringern. Es ergibt sich dabei, dass die durch diese sämtlichen Fehlerquellen bedingte Unsicherheit in der Bestimmung des Druckcoefficienten α von Wasserstoff zwischen 0° und 100° drei Einheiten der siebenten Decimale nicht übersteigen wird. In der That betrugen die Abweichungen der einzelnen, an sechs verschiedenen Tagen vorgenommenen Bestimmungen vom Mittel nur ungefähr zwei Einheiten der siebenten Decimale, und es ergab sich als Mittel der Werth $\alpha = 0,003 662 7$, welcher mit dem von CHAPPUIS ermittelten Werthe sehr gut übereinstimmt. Gleich.

C. CHREE. Investigations on platinum thermometry at Kew Observatory. Proc. Roy. Soc. 67, 3—58, 1900 †.

Der vorliegende Aufsatz berichtet über die Resultate einer mehrjährigen eingehenden Untersuchung, welcher auf Beschluss des Kew Observatory Committee vom Jahre 1895 eine Anzahl von Platin-Widerstandsthermometern zu Kew unterworfen worden war; hierbei sollte in erster Linie die Unveränderlichkeit des Nullpunktes

und des Fundamentalabstandes studirt werden. Zur Untersuchung gelangten sieben Instrumente, von welchen vier mit einer Porcellanhülle, drei mit einer Glashülle umgeben waren. Der Widerstand der meisten dieser Thermometer betrug bei 0° etwa 2,6 Ohm, dem Fundamentalabstand [$0^{\circ}:100^{\circ}$] entsprach eine Widerstandszunahme von ca. 1 Ohm. Der jeweilige Widerstand wurde mittels der WHEATSTONE'schen Brücke bestimmt, und zwar entsprach einer Länge von 1 cm des Brückendrahtes eine Temperaturdifferenz von 1° , so dass mit Hilfe von Nonien eine Ablesungsgenauigkeit von ca. $0,001^{\circ}$ erzielt werden konnte. Sowohl der Brückendraht als auch die in den anderen Zweigen verwendeten Widerstände bestanden aus Platinsilber mit dem beträchtlichen Temperaturcoefficienten 0,000 26, so dass auf die Temperaturconstanz die grösste Sorgfalt verwendet werden musste, wenn nicht beträchtliche Fehler hieraus resultiren sollten. (Weshalb hierfür nicht ein geeigneteres Material, wie etwa Manganin, verwendet wurde, ist unbegreiflich. D. Ref.)

Der Verf. discutirt nun ziemlich eingehend nicht weniger als 17 mögliche Fehlerquellen, von welchen hier nur einige der wichtigsten erwähnt werden mögen: Zunächst spielt der Einfluss der dicken Zuleitungsdrähte und der Löthstellen eine wesentlich grössere Rolle, als man gewöhnlich annimmt, um so mehr, als die eventuellen Aenderungen derselben nicht ohne Weiteres zu erkennen und von denjenigen der eigentlichen, dünnen Drahtwiderstände zu trennen sind. Beträchtliche Störungen können durch Thermoströme auftreten, zu deren Entstehung schon die Berührung des Brückendrahtes mit dem Finger oder ein kalter Luftzug Veranlassung geben kann. Auch die Erwärmung des Drahtes durch den Messstrom muss, falls man es nicht mit einem ungemein empfindlichen Galvanometer zu thun hat, in Rücksicht gezogen werden. Die Tiefe des Eintauchens des Widerstandsthermometers in den Raum, dessen Temperatur gemessen werden soll, ist ebenfalls von grösster Wichtigkeit; die herausragenden Enden der Zuleitungsdrähte spielen hier eine ganz ähnliche Rolle, wie der herausragende Faden des Quecksilberthermometers. Die Trägheit der Widerstandsthermometer im Annehmen der Temperatur ist, falls sie, wie hier, von Glas- oder Porcellanhüllen umschlossen sind, ziemlich bedeutend; beispielsweise konnte man bei Eispunktsbestimmungen erst nach 3,5 Minuten die Ablesung vornehmen.

Bei den Bestimmungen des Siedepunktes des Schwefels wurde zunächst für die Abhängigkeit des Siedepunktes vom Druck eine von CALLENDAR aufgestellte, lineare Formel verwendet, deren Ge-

naugigkeit jedoch nicht zu genügen schien. Der Verf. berechnet aus den Messungen selbst hierfür eine quadratische Formel, hält aber diese Frage noch nicht für abgeschlossen.

Höhere Temperaturen, wie beispielsweise diejenige des Silberschmelzpunktes, hatten nicht selten eine beträchtliche Aenderung der Fundamentalpunkte zur Folge, während sich die Aenderung der Fundamentalabstände im Verlauf der Untersuchung innerhalb der Tausendstel Grad hielt. Abweichungen der einzelnen Messungen des Siedepunktes von Schwefel mit ein und demselben Instrument waren natürlich viel beträchtlicher, erreichten aber durchschnittlich noch nicht $0,1^{\circ}$.

Zum Schluss giebt der Verf. noch eine Zusammenstellung der wünschenswerthen Verbesserungen an den einzelnen Apparaten sowie der speciellen Untersuchungen, welche seiner Meinung nach zur Vervollkommenung der Methode noch von grösster Bedeutung sein würden.

Gleich.

H. M. TORY. A comparison of impure platinum thermometers. Proc. Phys. Soc. 17, 341—354, 1900. Phil. Mag. (5) 50, 421—432, 1900. [Chem. News 81, 309, 1900 †.

Durch vorliegende Arbeit sollte festgestellt werden, bis zu welcher Genauigkeit man bei der Bestimmung hoher Temperaturen gelangen kann, wenn man ganz gewöhnlichen käuflichen Platindraht als Widerstandsthermometer verwendet. Es wurden zu diesem Zweck fünf Drähte aus gewöhnlichem Platin zwischen den Temperaturen 400° und 1000° mit einem Normalpyrometer aus reinem Platindraht verglichen. Trotzdem deren Widerstandscoefficienten bis zu 40 Proc. des Maximalbetrages von einander abwichen, differirten doch die nach der gewöhnlichen Formel damit berechneten Temperaturwerthe bei 1000° im Maximum nur um 9° .

Trägt man die vom Normalpyrometer angegebenen Platin-temperaturen als Abscissen, die Differenzen zwischen den Angaben des Normals und des gewöhnlichen Pyrometers als Ordinaten auf, so erhält man in jedem Falle eine gerade Linie. Wenn man also den Widerstand eines gewöhnlichen Platinthermometers an zwei geeigneten Punkten, z. B. beim Siedepunkt des Schwefels und dem Erstarrungspunkt des Silbers, bestimmt, so darf man sicher sein, dass die durch ein derartiges Widerstandsthermometer repräsentirte praktische Scala um nicht mehr als 2° bis 3° von der Gasscala abweicht.

Gleich.

ST. LINDECK und R. ROTHE. Ueber die Prüfung von Thermoelementen für die Messung hoher Temperaturen I. (Mittheilung aus der Phys.-Techn. Reichsanstalt.) ZS. f. Instrk. 20, 285—299, 1900 †.

Im vorliegenden ersten Theile der Abhandlung wird die Construction der bei der Prüfung von Thermoelementen in der Reichsanstalt verwendeten Oefen und die Montirung der Elemente während der Prüfung, sowie die Einrichtung der zur Bestimmung der elektromotorischen Kräfte dienenden Messapparate besprochen.

Der Pyrometerofen ist aus vier coaxial angeordneten Röhren zusammengesetzt, und zwar bestehen die beiden inneren aus schwer schmelzbarer Нечет'scher Masse, die dritte aus Porcellan, die äusserste aus Thon. Das dem innersten Rohr zunächst liegende trägt auf einem Gewinde von 4 bis 5 mm Ganghöhe den aus Nickel oder Platiniridium bestehenden Heizdraht, der bis zu 1400° bzw. 1600° verwendet werden kann. Der Nickeldraht wird durch eine 5 mm starke Schicht aus Chamotte-Thon-Mischung vor zu starker Oxydation geschützt. An den Enden sind die einzelnen Röhren von einander durch Porcellanringe getrennt, die vorhandenen Fugen auf einer Seite des Ofens durch eine Chamotte-Thon-Mischung fest verkittet, auf der anderen nur so weit, dass die bei der Erwärmung auftretende Längenänderung der Röhren frei von Statten gehen kann.

In der innersten Röhre befinden sich, durch aufgeschobene dünne Porcellanröhrchen von einander isolirt, die zu prüfenden Thermoelemente. Die grosse Constanz der Ofentemperatur gestattet, bis zu 25 Elemente gleichzeitig zu prüfen. Um für sämtliche Löthstellen der Elemente genau die gleiche Temperatur zu haben, werden die Platinrhodiumdrähte der Elemente durch Einschnitte eines Scheibchens aus dem gleichen Metall gezogen und mittels eines in eine Nuthe des Scheibchens passenden Platinrhodiumdrahtes so befestigt, dass sämtliche Löthstellen das Scheibchen berühren. Da das Porcellan von ca. 900° ab seine Isolationsfähigkeit verliert und eine Verzweigung des Heizstromes durch das glühende Porcellan hindurch in die Elemente erfolgen kann, wodurch beträchtliche Fehler hervorgerufen werden würden, so durfte man nicht die durch die dünnen Schutzröhrchen von einander isolirten Thermoelemente in das Heizrohr direct einführen; die Elemente sind daher noch von dem schon erwähnten vierten Rohr umgeben, welches an den aus dem Ofen herausragenden kalten Enden durch Porcellanringe von dem eigentlichen Heizrohr getrennt ist, im Uebrigen

aber frei durch den Ofen geht. Bei jeder Messung oberhalb von 900° wird überdies noch durch Commutiren des Heizstromes die Isolation der Thermoelemente controllirt. -

Der Energieverbrauch, der bei den verschiedenen Oefen naturgemäss etwas variirt, beträgt bei 200° etwa 60 Watt, bei 1000° ca. 930, bei 1300° ca. 1540 Watt.

Die Messung der elektromotorischen Kraft der Thermoelemente erfolgt mittels der Compensationsmethode; die Verff. haben hierfür einen auf bekannten Principien beruhenden bequemen Apparat hergestellt, dessen Einzelheiten der Abhandlung zu entnehmen sind.

Gleich.

FR. GRÜTZMACHER. Untersuchung von Thermometern aus älteren Glassorten und Nachprüfung von Hauptnormalthermometern der Phys.-Techn. Reichsanstalt. 38 S. Diss. Berl. 1900. Wiss. Abh. d. Phys.-Techn. Reichsanstalt 3, 229—268, 1900.

Diese in der Phys.-Techn. Reichsanstalt ausgeführte Arbeit verfolgt hauptsächlich den Zweck, die mit Instrumenten aus älteren Glassorten früher ausgeführten Beobachtungen durch Ermittlung der thermometrischen Constanten dieser Gläser nachträglich auf die Wasserstoffscala beziehen oder wenigstens eine Schätzung für die Grösse der Fehler gewinnen zu können, die bei älteren Temperaturmessungen anzunehmen sind. Es kamen zu diesem Zweck 16 verschiedene Einschlussthermometer zur Verwendung, welche aus den Jahren 1825 bis 1885 stammten. Die chemische Zusammensetzung des Glases war bei 12 derselben bekannt.

Die individuelle Untersuchung der Instrumente begann bereits 1893 mit der Eispunkts- bzw. Depressionsbestimmung, wobei sich durch die über sechs Jahre erstreckten Beobachtungen ergab, dass keine dauernden Aenderungen der Angaben zu befürchten waren. Die Eispunktsdepression für 100° , welche beim Jenaer Glas 59^{III} nur noch $0,03^{\circ}$ beträgt, stieg bei einigen der älteren Instrumente auf $0,7^{\circ}$ an. Auf die nach der NEUMANN-THIESSEN'schen Methode ausgeführten Kalibrierungen wurde grosse Sorgfalt verwendet; zum Vermeiden unregelmässiger Längenänderungen der abgetrennten Fäden wurden die Thermometer während der Beobachtung in einem geeigneten Wasserbade gehalten, dessen Temperatur etwas über der Zimmertemperatur lag, so dass ein äusserst langsames Sinken derselben, welches übrigens noch in Rechnung gezogen werden konnte, während der Beobachtungen eintrat. Zur Bestimmung des Gradwerthes der Thermometer wurde ein neu construirter, aus zwei

concentrischen Kesseln bestehender Siedeapparat benutzt, bei welchem eine Ueberhitzung des die Thermometer umspülenden Dampfes dadurch ausgeschlossen war, dass das Wasser des inneren Kessels nur durch den Dampf des äusseren geheizt wurde, und dass die metallische Leitung zwischen beiden Kesseln durch zwischengelegte und mit Feuchtigkeit gesättigte Asbestringe verhindert war. Der Apparat gestattete die Herstellung eines Dampfüberdruckes bis zu 20 mm Wasser, so dass mehrere Siedepunktbestimmungen hinter einander an verschiedenen Stellen der Scala ausgeführt werden konnten.

Bei der Bestimmung der Eispunkte wurden die Thermometer, um stets mit ansteigender Temperatur und demgemäss gleichmässig ausgebildeter Kuppe arbeiten zu können, zunächst in Quecksilber von -1° und dann erst in geschabtes und mit destillirtem Wasser getränktes reines Natureis eingesenkt.

Auch bei diesen Beobachtungen ergab sich die schon von WILD erwähnte interessante Thatsache, dass sich der Siedepunkt von Thermometern mit grosser Nachwirkung durch häufiges und andauerndes Sieden stetig erniedrigt; dasselbe tritt beim Eispunkt ein, aber in geringerem Maasse, so dass der Fundamentalabstand unter Umständen um mehrere Hundertstel Grad abnehmen kann.

Die Vergleichung der Thermometer unter einander erfolgte in einem elektrisch geheizten Wasserbade; von 75° aufwärts wurde die elektrische Heizung mit einer Dampfheizung combinirt; auf die vollkommene Durchmischung der Flüssigkeit des Bades wurde besondere Sorgfalt verwendet.

Die Gascorrectionen der untersuchten Instrumente wurden indirect durch Vergleichung derselben mit vier an ein Wasserstoffthermometer angeschlossenen Normalthermometern der Phys.-Techn. Reichsanstalt, Abth. II, aus Jenaer Glas 16^{III} ermittelt. Die Ergebnisse der Reductionen auf die Wasserstoffscala wurden für gleiche Temperaturen und für Temperaturen aus gleichen Glassorten zusammengefasst und auf Grund der bekannten Formel $at(100 - t) + bt(190 - t)^2$ nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen.

An allgemein interessirenden Ergebnissen der Arbeit möge noch Folgendes hervorgehoben werden: Die von WIEBE, WEBER etc. gefundene Thatsache, dass die besten Thermometer neben einem grossen Gehalt an Kieselsäure nur ein Alkali enthalten, bestätigt sich auch hier. Zinkoxyd kann die Kieselsäure zum Theil ersetzen; Kaligläser sind im Allgemeinen härter als Natrongläser. Depression

und Reduction auf das Wasserstoffthermometer sind in gleicher Weise von der Zusammensetzung der Glassorte abhängig, so dass der grösseren Reduction auch eine grössere Depression entspricht, und zwar bietet die Bestimmung der Eispunktsdepression an abgelagerten oder gut gealterten Instrumenten das einfachste Mittel, sich über die Güte eines Glases zu thermometrischem Zwecke ein Urtheil zu bilden. Von allen gebräuchlichen Thermometergläsern ist bis jetzt das Jenaer Glas 59^{III} das beste, da es neben geringer Abweichung vom Gasthermometer und sehr kleiner Depression auch eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung von Chemikalien und gegen schroffen Temperaturwechsel besitzt. *Gleich.*

S. A. SWORN. Researches in absolute mercurial thermometry.

A. SCHUSTER. Note on the above paper. Proc. Roy. Soc. London 66, 86—94, 1900.

Nach den üblichen Methoden untersuchte der Verf. sechs Thermometer aus französischem verre dur, englischem Flintglas und Jenaer Normalglas 16^{III} und verglich dieselben unter einander und indirect mit dem Gasthermometer. Hierbei wurde, was vielfach nicht zu geschehen pflegt, auch der Einfluss der Capillardepression der Quecksilbersäule bei Gelegenheit der Bestimmung der äusseren Druckcoefficienten auf folgende Weise ermittelt.

Ein das Thermometer umschliessendes Gefäss konnte abwechselnd mit der Atmosphäre und mit einem luftverdünnten Raum in Verbindung gesetzt werden; wenn dem hierbei auftretenden Druckunterschiede p eine Verschiebung der Quecksilberkuppe um δ entspricht, so ist der äussere Druckcoefficient definirt durch $\beta_e = \frac{\delta}{p}$.

Sorgt man nun bei diesen Beobachtungen dafür, dass die Temperatur langsam und gleichmässig steigt, so hat man beim Uebergang vom niederen zum höheren Druck eine völlig ausgebildete Quecksilberkuppe, umgekehrt aber nicht; in Folge dessen ist die Grösse δ um denjenigen Betrag K zu klein ausgefallen, welcher von der Wirkung der Oberflächenspannung des Quecksilbers herrührt und der bei langsam steigendem Quecksilber als constant angenommen werden darf. Derselbe lässt sich numerisch aus zwei derartigen Versuchen mit verschiedenen Drucken, p_1 und p_2 , ermitteln, denn es gilt:

$$\beta_e = \frac{\delta_1 + K}{p_1} = \frac{\delta_2 + K}{p_2}.$$

Der Verf. fand auf diese Weise für K Werthe zwischen $0,005^{\circ}$ und $0,010^{\circ}$.

Aus dem äusseren Druckcoëfficienten β_e berechnet sich bekanntlich der innere β_i nach der Formel $\beta_i = \beta_e + k$, worin k den cubischen Compressibilitätscoëfficienten des Glases bezeichnet; er lässt sich aber auch direct bestimmen, wenn man das Thermometer in einem umkippbaren Siedeapparat abwechselnd in verticaler und horizontaler Lage beobachtet. Hierbei ergab sich jedoch nur dann eine gute Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung, wenn man den Capillaritätscoëfficienten nicht berücksichtigte. Der Verf. sucht dies durch die Annahme zu erklären, dass sich bei den Siedepunktsbestimmungen der Quecksilbermaniscus nicht in Ruhe, sondern in einer Art von oscillatorischer Bewegung befinde. Beim Zurückgehen der Temperatur hat man es ja ohnehin mit einer sinkenden Kuppe zu thun, aber auch beim Ansteigen um ein sehr kleines Stück würde durch die hierdurch hervorgerufenen Capillarkräfte eine rückläufige Bewegung des Meniscus bewirkt, es käme also bei den Siedepunktsbeobachtungen thatsächlich immer nur ein dem sinkenden Quecksilber entsprechender Meniscus in Betracht.

A. SCHUSTER macht in seiner Antwort darauf aufmerksam, dass GUILLAUME im Gegensatz zu SWORN auch beim Siedepunkte einen Unterschied bis zu $0,003^{\circ}$ zwischen steigendem und sinkendem Quecksilberfaden constatirt hat; er hält auch die Erklärungen von SWORN ohne weitere Versuche nicht für stichhaltig, stimmt aber mit ihm darin überein, dass die drei Ablesungen: Eispunkt, Temperaturmessung und Siedepunkt, unter ganz analogen Verhältnissen des Meniscus vorgenommen werden müssen. Zu diesem Zweck sollte nicht nur in höheren Temperaturen bei steigender Temperatur beobachtet werden, sondern auch die Bestimmung des Eispunktes sollte mit steigendem Quecksilber ausgeführt werden.

Die von SWORN schliesslich erhaltenen Resultate, dass die Thermometer aus verre nur mit denjenigen aus Jenaer Glas 16^{III} und die Angaben des Thermometers aus englischem Flintglas mit denjenigen des Wasserstoffthermometers übereinstimmen, weichen zu stark von den in Breteuil, Charlottenburg und Wien gefundenen Resultaten ab, als dass sie nach Ansicht von SCHUSTER richtig sein könnten.

Gleich.

A. DUFOUR. Sur un thermomètre en quartz pour hautes températures. C. R. 130, 775—776, 1900 †.

A. GAUTIER. Sur les appareils en quartz fondu. C. R. 130, 816, 1900 †.

Es ist DUFOUR gelungen, ein Thermometer herzustellen, dessen Gefäß und Capillare aus geschmolzenem Quarz bestehen; als Füllung wurde Blei verwendet, das im geschmolzenen Zustande ebenso glänzend aussieht wie Quecksilber und sich beim Erstarren zusammenzieht. Zu Fixpunkten für das Instrument, das für das Intervall 240° bis 580° bestimmt ist, wurden die Siedepunkte von Quecksilber und Schwefel benutzt. Da Quarz erst bei 1000° bis 1200° weich wird, würde es möglich sein, derartige Quarzthermometer wenigstens bis 900° zu verwenden. Voraussichtlich wird ein Quarzgefäß die bei den Glasgefäßen so störenden Nullpunktsdepressionen nicht zeigen. Zum Studium dieser Erscheinung hat der Verf. auch ein Quarzthermometer mit Quecksilber füllen lassen.

Im Anschluss an den Artikel von DUFOUR theilt GAUTIER mit, dass er bereits im Jahre 1869 neben verschiedenen anderen physikalischen Apparaten auch ein Thermometer aus Quarz angefertigt habe; die ersten Quarzfäden stellte H. GAUDIN im Jahre 1839 her.

Gleich.

A. LADENBURG und C. KRÜGEL. Ueber die Messung tiefer Temperaturen II. Ber. d. chem. Ges. 33, 637—638, 1900.

Die Verff. haben ihre früheren Messungen über diesen Gegenstand (vergl. Ber. d. chem. Ges. 32, 1818—1820, 1899; diese Ber. 53 [2], 301—302, 1899) nochmals controllirt und dabei Differenzen von 1° bis 2° gefunden, welche also innerhalb der früher angegebenen Grenzen der Unsicherheit liegen. Es ist deshalb überflüssig, die sämtlichen neuen Werthe nochmals anzugeben. Zu den früheren Messungen sind noch hinzugekommen:

Substanz	Milli-volt	Siede-punkt	Druck mm	Milli-volt	Schmelz-punkt
Salzsäure	3,87	— 83,1	755,4	5,03	— 111,3
Bromwasserstoffsäure . .	3,19	— 68,1	755,4	4,0	— 86,13
Jodwasserstoffsäure . .	1,70	— 36,7	751,7	2,4	— 51,3
Schwefelwasserstoff . .	2,83	— 60,4	755,2	3,88	— 82,9

Gleich.

R. MEWES. Ueber das KOHLRAUSCH'sche Petrolätherthermometer. Dingl. Journ. 315, 785—786, 1900 †. ZS. f. compr. u. flüss. Gase 4, 140—141, 1900.

Im 60. Bande von Wied. Ann. veröffentlichte F. KOHLRAUSCH die Werthe für die Ausdehnung des seitdem zur Füllung von Thermometern für diese Temperaturen verwendeten Petroläthers zwischen den Temperaturen von -188° und $+30^{\circ}$ (vergl. diese Ber. 53 [2], 235—236, 1897). Der Verf. weist nun nach, dass sich die beobachteten Werthe recht befriedigend durch die von ihm aufgestellte Gleichung

$$v_t - x = (v_0 - x)(1 + \alpha)^t$$

darstellen lassen, worin x das Molecularvolumen und $\lg(1 + \alpha) = 0,0011$ ist. In der That weichen die berechneten von den beobachteten nur um wenige Promille ab; die Uebereinstimmung würde noch vollständiger sein, wenn nicht von vornherein $\lg(1 + \alpha) = 0,0011$ als sicherer Werth angenommen und mit Hilfe desselben dann erst der benutzte Werth von x berechnet worden wäre, sondern wenn man nach der Methode der kleinsten Quadrate sowohl für x als auch für α die wahrscheinlichsten Werthe aus den Beobachtungen ermittelt hätte. Gleich.

W. DUANE and CH. A. LORY. An electrical thermostat. Sill. Journ. (4) 9, 179—182, 1900 †.

Zum Heizen eines Bades wird der elektrische Strom benutzt, der entweder eine Heizspirale durchfließt, wenn das Bad selbst aus nicht leitender Flüssigkeit besteht, oder auch die schwach leitende Flüssigkeit des Bades selbst; letztere Anordnung zogen die Verff. vor, da besondere Heizspiralen sehr bald brachen. Als Behälter für das Bad verwendeten die Verff. einen hölzernen Trog von den Dimensionen $80 \times 40 \times 50$ cm, der mit einer Kochsalzlösung gefüllt wurde. Der obere und der untere Rand war vollständig mit Zinkblechstreifen bekleidet, welche als Elektroden für den Wechselstrom der Lichtleitung von 110 Volt Spannung dienten. Die Flüssigkeit wurde durch vier mittels eines Wassermotors angetriebene Rührer in Bewegung gesetzt. Die Regulierungsvorrichtung für den Strom bestand im Wesentlichen aus zwei in die Flüssigkeit eingetauchten horizontalen Röhrensystemen aus dünnem Messingblech, welche durch eine verticale Röhre mit einander verbunden und mit Alkohol gefüllt waren. Mit diesem Röhrensystem communicirte oberhalb der Flüssigkeit eine mit Quecksilber gefüllte U-förmige eiserne Röhre, die sich an der einen Seite stark verjüngte. An dieser Stelle befand sich ein Platincontact, welcher durch das Quecksilber hindurch einen schwachen Relaisstrom schloss. Durch Vermittelung

eines zweiten, mit einem Elektromagnet versehenen Stromkreises unterbrach der Relaisstrom entweder den eigentlichen Heizstrom ganz oder schaltete, wenn die zu erreichende Temperatur ziemlich hoch über derjenigen des umgebenden Raumes lag, einen Widerstand ein. Das auf der Ausdehnung des Alkohols beruhende Spiel des Oeffnens und Schliessens des Stromes erfolgte ungemein rasch, oft mehrere Male in der Secunde. Der Erfolg war ein ganz vorzüglicher, denn es gelang, die Temperatur des Bades auf weniger als $\frac{1}{3000}^{\circ}$ constant zu halten, auch wenn die umgebende Temperatur in der Zeit einer halben Stunde um 12° bis 15° schwankte. *Gleich.*

A. GAUTIER. Four tubulaire à températures fixes, se réglant à volonté. C. R. 130, 628—633, 1900†.

Der beschriebene Ofen besteht der Hauptsache nach aus einer Thonröhre, welche von einer dicken Gusseisenröhre umschlossen ist. Diese letztere wird von den Flammen von 26 Bunsenbrennern vollständig umspült und zwar werden die Flammen bezw. die Heizgase in der Umgebung der Eisenröhre zusammengehalten durch eine starke äussere Thonwand, deren untere, von den Bunsenbrennern durchsetzte Hälfte rinnenförmig gestaltet ist, während die obere Hälfte aus einzelnen abnehmbaren Platten besteht. Ein schmales Kamin gestattet den Heizgasen erst den Austritt, nachdem sie das Gusseisenrohr vollständig umspült haben, dessen relativ grosse Wärmeleitfähigkeit für eine gleichmässige Vertheilung der Temperatur im Innern sorgen soll. Der Gaszutritt wird durch Gasdruckregulatoren geregelt. Dass dies bei starken Gasdruckschwankungen nicht ausreicht, ist ja bekannt. Auch die Wärmevertheilung im Innern des Ofens ist, wie die Angaben des Verf. zeigen, keineswegs besonders ideal. Jedenfalls dürfte überall, wo man einer besonders gleichmässigen Temperatur bedarf, der neuerdings vielfach verwendete, elektrisch geheizte Ofen weitaus den Vorzug verdienen. *Gleich.*

L i t t e r a t u r .

C. F. ADAMS. An apparatus for the determination of the coefficient of expansion of air at constant pressure. The Phys. Rev. 10, 179—180, 1900†.

Ein Vorlesungsapparat!

CANTONE e G. CONTINO. Sulla dilatazione termica dell caucciù. 12 S. S.-A. Rend. Lomb. (2) 33, 1900. *Gleich.*

T. G. BEDFORD. On the expansion of porcelain with rise of temperature. Phil. Mag. (5) 49, 90—97, 1900. Proc. Phys. Soc. London 17, 148—158, 1900.

Diese Ber. 55 [2], 281, 1899.

H. LE CHATELIER et O. BOUDOUARD. Mesure des températures élevées. 220 S. Paris, Carré et Naud, 1900.

Eine Zusammenstellung der Methoden zur Messung höchster Temperaturen in ihrer Beziehung zum Gasthermometer. Besondere Rücksicht ist dem Gesichtspunkte gewidmet, wie weit die Methoden Anspruch auf Genauigkeit machen können.

H. C. BOLTON. Evolution of the thermometer. 1592—1743. Edinburgh, W. F. Clay, 1900.

BELHIAUS. Le thermomètre, monologue en vers. 8°. 3 S. Paris, Dorey et Gruny, 1900.

J. A. HARKER and P. CHAPPUIS. A comparison of platinum and gas thermometers including a determination of the boiling-point of sulphur on the nitrogen scale. Phil. Trans. Roy. Soc. London (A) 194, 37—134, 1900.

— — — — Comparaison du thermomètre à résistance de platine avec le thermomètre à gaz et détermination du point d'ébullition du soufre. Séances Soc. Franç. de Phys. 1900, 179—187.

Diese Ber. 55 [2], 293—294, 1899.

P. CHAPPUIS. Comparaison entre le thermomètre à résistance de platine et le thermomètre à azote. Soc. Franç. de Phys. Nr. 151, 1—2, 1900. Séances 1900, 53°—54°.

F. BERKENBUSCH. Zur Messung von Flammentemperaturen durch Thermoelemente. 38 S. Bonn 1898. *Scheel.*

V. NOVÁK. Ueber den Fortschritt in der Pyrometrie. (O pokroku pyrometrie.) Cas. 30, 1900.

Böhmisch.

Gs.

H. L. CALLENDAR. Messung extremer Temperaturen. Proc. Roy. Inst. 16, 97—114, 1900. [ZS. f. phys. Chem. 37, 118, 1900.

Vergl. diese Ber. 55 [2], 302—303, 1899.

W. A. SHENSTONE. The use of silica in thermometry. Nature 61, 540, 1900 †. *Gsch.*

A. GAUTIER. Sur les appareils en quartz fondu. C. R. 130, 816, 1900 *Scheel.*

21. Quellen der Wärme.

MANFREDO BELLATI. Sul calore svolto nel bagnare le polveri. Considerazione e ricerche. Atti Venezia 59, 931—947, 1900†. [Cim. (4) 12, 296—300, 1900†.

Der Verfasser discutirt zwei Ansichten, welche hinsichtlich der beim Benetzen pulverförmiger Körper auftretenden Wärmeentwicklung geäußert worden sind. Nach der ersten Hypothese rührt diese relativ grosse Wärmeentwicklung von der sehr starken Compression her, welche die dem festen Körper anhaftende Flüssigkeitsschicht erfährt und welche die Hartnäckigkeit, mit der nach BUNSEN's Versuchen auch bei hohen Temperaturen eine dünne Wasserschicht den Gefäßwänden anhaftet, sowie die Thatsache erklärt, dass in dieser Schicht das Kohlendioxyd ausserordentlich löslich ist. Die Versuche von JUNCK (Pogg. Ann. 125, 292, 1865) bestätigten diese Ansicht insofern, als nach ihnen eine Erwärmung nur stattfindet, wenn die Temperatur des Wassers oberhalb $+4^{\circ}$ liegt, während unterhalb $+4^{\circ}$ eine Abkühlung erfolgt. Da nämlich die bei der Compression stattfindende Wärmeentwicklung dasselbe Vorzeichen hat, wie der thermische Ausdehnungscoefficient des Wassers bei der betreffenden Temperatur, und da dieser zwischen 0 und 4° negativ ist, so muss unterhalb $+4^{\circ}$ eine Abkühlung des Pulvers stattfinden. Die Versuchsergebnisse von MEISSNER (Wied. Ann. 29, 114, 1886), welcher auch bei 0° eine Erwärmung der pulverförmigen Stoffe nachwies, stehen mit der erwähnten Hypothese nicht im Widerspruche, weil durch den Druck der Punkt der Maximaldichte des Wassers erniedrigt wird und schon bei 200 Atm. bei 0° , bei dem im vorliegenden Falle anzunehmenden Druck von mehreren Tausend Atmosphären unterhalb 0° liegt. Ebenso wenig sind sie direct mit den Ergebnissen von JUNCK vergleichbar, weil dieser die Substanzen in einer feuchten Atmosphäre aufbewahrte (während MEISSNER sie trocknete), so dass die Möglichkeit vorliegt, dass in der neuen Wasserschicht, die sich beim Benetzen auf der bereits vorhandenen bildete, nicht der Druck vorhanden war, der erforderlich ist, um die Maximaldichte des Wassers unter die Versuchstemperatur zu erniedrigen. Der Verf. wiederholte die Versuche von JUNCK mit gut gewaschenem Flusssand und fand, dass Sand, welcher durch gelindes Erwärmen getrocknet war, sich sowohl bei 8° als bei 0° beim Benetzen erwärmte. Ebenso wurde stets eine, wenn auch geringere Erwärmung bei Sand nachgewiesen, der weniger

als 1,4 oder mehr als 2,1 Proc. seines Gewichtes an Wasser enthielt, während bei Sand, dessen Wassergehalt zwischen diesen Grenzen lag, in einigen Fällen eine Erwärmung, in anderen eine Abkühlung beobachtet wurde. Die grösstmögliche Abkühlung, welche der Sand bei 0° durch die Compression erfahren kann, beträgt, wie der Verf. weiter ausführt, $0,04^{\circ}$, thatsächlich ist sie aber kleiner als $0,03^{\circ}$, und diese an sich schon geringe Temperaturerniedrigung wird durch eine Reihe von Umständen, wegen deren auf die Abhandlung verwiesen werden muss, noch mehr verkleinert. Der Verf. glaubt deshalb, dass die zu beobachtende Temperaturerniedrigung sehr gering ist und hält aus diesem Grunde die Versuchsergebnisse von JUNGK, die grössere Werthe ergaben, für verdächtig.

Die zweite Hypothese rührt von CANTONI her und ist schärfer von MARTINI (diese Ber. 53 [1], 239, 1897; 54 [1], 719, 1898) präcisirt worden. Er betrachtet die Befeuchtung pulverförmiger Stoffe, welche eine beträchtliche Flüssigkeitsmenge aufzunehmen vermögen, ohne ihren pulverförmigen Charakter zu verlieren, die „hygrophen Pulver“ (polveri igrofile), als analog mit der Auflösung: wie bei dieser der gelöste Körper mit dem Lösungsmittel eine vollständige Flüssigkeit bildet, so entsteht dort aus der Flüssigkeit und dem Pulver ein fester Körper; die Wärmeentwicklung entspricht also der Erstarrungswärme der Flüssigkeit. Gegen diese Auffassung erhebt der Verf. einige Einwände, namentlich den, dass durch die Versuche von MARTINI keineswegs die aus der Hypothese sich ergebende Folgerung erwiesen sei, dass die spezifische Wärme des absorbirten Wassers nicht 1, sondern wie die des Eises 0,5 sei. Der Verf. hat deshalb die spezifische Wärme des (vom Siliciumdioxid) absorbirten Wassers auf directem Wege möglichst sorgfältig ermittelt und in zwei Versuchsreihen die Werthe 0,9526 und 1,0087 erhalten, die mithin von der Einheit nur wenig differiren.

Bgr.

LOUIS COBBETT. On the heat generated by certain fibrous substances when wetted. Proc. Cambr. Phil. Soc. 10, 372—375, 1900 †.

Ein Fieberthermometer, dessen Kugel mit etwas Baumwolle oder einigen Windungen eines seidenen Tuches umwickelt wird, zeigt, wenn es von dem Strom der ausgeathmeten Luft getroffen wird, eine höhere Temperatur an, als sie die Mundhöhle besitzt, obwohl dieser Luftstrom selbst nicht wärmer ist. Dasselbe geschieht, wenn man ein mit Flanell (der am besten bei 100° getrocknet wird) um-

wickeltes Thermometer in den Dampf von siedendem Wasser bringt. Auch der zuerst erwähnte Versuch gelingt am besten, wenn die baumwollenen, wollenen oder seidenen Gewebe vorher getrocknet wurden. Filtrirpapier kann ebenfalls benutzt werden, dagegen nicht Asbest, so dass anscheinend eine chemische Bindung des Wassers durch die organische Faser stattfindet. Werden dagegen die erwähnten Faserstoffe (Wolle, Baumwolle, Papier), ohne dass sie vorher besonders getrocknet wurden, in überhitzten Wasserdampf gebracht, dessen Temperatur 200° bis 250° beträgt, so zeigt ein Thermometer, dessen Kugel sie umhüllen, lange Zeit hindurch nur 100° an. Auch Asbest macht in dieser Beziehung keine Ausnahme. Offenbar verhindert hier das mechanisch von den Fasern aufgenommene Wasser eine Erhöhung der Temperatur über 100° dadurch, dass es den überhitzten Dampf in gesättigten überführt. Uebrigens rührt die Temperaturerhöhung bei der chemischen Bindung von Wasserdampf durch organische Fasern nur zum Theil von der bei der Verflüssigung frei werdenden Verdampfungswärme her, da eine Temperaturerhöhung auch stattfindet, wenn die trockenen Fasern mit flüssigem Wasser in Berührung kommen. Das Wasser scheint demnach bei der chemischen Bindung in den festen Aggregatzustand überzugehen. Am Schlusse weist der Verf. auf die Bedeutung dieser Thatsachen für die Desinfection mittels Wasserdampf hin.

Bgr.

TITO MARTINI. New researches into POUILLET's phenomenon (the heat developed in wetting powders). Phil. Mag. (5) 50, 618—619, 1900 †. Cim. (4) 11, 353—357, 1900. Atti Veneto 59, 615—660, 1900.

Durch zahlreiche Versuche hat der Verf. nachgewiesen, dass es eine Anzahl pulverförmiger Substanzen (Thermometerglas, Quarz, Calciumcarbonat u. a.) giebt, welche beim Befeuchten mit Wasser auch im Zustande feinsten Vertheilung keine oder nur sehr wenig Wärme entwickeln, während sich andere (Kieselerde, Silicate, Ackererde, künstliche Kohlen) beim Benetzen mit Wasser, Alkohol, Aether u. s. w. stark erwärmen. Kieselerde und Holzkohle geben, wenn sorgfältig getrocknet, 17 bis 18,5 Cal. (pro Gramm?) an das Calorimeter ab. Der Verf. ist der Ansicht, dass die absorbirten Flüssigkeiten sich in einem Zustande niedrigerer molecularer Energie befinden, und führt einige Versuche zur Stütze dieser Ansicht an.

Bgr.

GEOFFREY MARTIN. Thermal centres of stability. Chem. News 82, 58, 1900 †.

In dieser an den Herausgeber der Chem. News gerichteten Zuschrift führt der Verf. aus, dass der Ausdruck Bildungswärme nicht glücklich gewählt ist, weil er die Vorstellung einer Erhöhung oder Erniedrigung der potentiellen Energie, von welcher der Uebergang eines Systems in ein anderes begleitet ist, nicht klar zum Ausdruck bringt. Wird ein System A , dessen absoluter Energieinhalt bei T^0 gleich E_A ist, isotherm und ohne Volumenveränderung in ein zweites System B übergeführt, und ist der dabei aufgewendete oder gewonnene Energiebetrag $\pm q$, so ist:

$$E_B = E_A \pm q \quad \text{und} \quad \pm q = E_A - E_B.$$

q ist das, was man gewöhnlich Bildungswärme nennt; es ist thatsächlich der Energiebetrag, der bei der Entstehung von B aufgewendet oder gewonnen wird, und nur daraus wird der Ausdruck „negative Bildungswärme“ verständlich. *Bgr.*

HEINRICH MACH. Ueber die Temperaturverhältnisse in der Flamme.
Wien. Ber. 108 [2 a], 1152—1160, 1899 †.

In einer nicht zu engen Röhre sei ein homogenes Gasgemisch enthalten und die Explosion an dem einen Ende der Röhre eingeleitet. Sie schreitet dann mit einer gewissen Geschwindigkeit, der Explosionsgeschwindigkeit, in der Röhre fort. Der Vorgang ist hierbei der folgende: Die Schicht, in welcher die Explosion eben vor sich geht, hat eine hohe, aus der frei werdenden Verbindungswärme resultirende Temperatur, die Verbrennungstemperatur. Ist nun die angrenzende Schicht durch Leitung bis auf die Entzündungstemperatur erhitzt, so explodirt auch diese Schicht und ebenso alle folgenden, bis die Vereinigung im ganzen Gemisch erfolgt ist. Gleiche Verhältnisse bestehen überhaupt in jeder Flamme eines homogenen Gasgemisches, z. B. wenn Knallgas aus einem Brenner von beliebiger Form ausströmt. Die entstehende Flamme ist zwar stationär, thatsächlich findet jedoch auch hier ein fortwährendes Explodiren des ausströmenden Gases statt. Die Brennfläche bezeichnet die Stelle, an welcher die Explosion vor sich geht. Dass die letztere scheinbar nicht fortschreitet, rührt daher, dass sich das explodirende Gasgemisch selbst der Explosion entgegenbewegt und zwar mit der Geschwindigkeit, mit der die Explosion fortschritte, wenn das Gasgemisch in Ruhe wäre, d. h. mit der Explosionsgeschwindigkeit. Die Brennfläche einer homogenen Flamme ist mithin für das strömende Gasgemisch stets eine Fläche gleicher Geschwindigkeit, d. h. die Normalcomponente der Geschwindigkeit des

in die Brennfläche einströmenden Gases ist überall die gleiche, und zwar ist sie gleich der Explosionsgeschwindigkeit des betreffenden Gasgemisches. Je grösser daher die letztere ist, desto näher wird unter sonst gleichen Umständen die Brennfläche an die Ausströmungsöffnung heran rücken, und hieraus erklärt sich das Kleiner- und Grösserwerden der Flamme bei Vermehrung oder Verminderung des Sauerstoffgehaltes des ausströmenden Gasgemisches. Unter Zugrundelegung dieser Anschauungen leitet der Verf. eine Formel ab, aus der sich die Temperaturvertheilung innerhalb einer homogenen Flamme berechnen lässt und benutzt sie zur Berechnung der Temperaturvertheilung innerhalb einer Knallgasflamme. Er findet die in der Brennfläche vorhandene Entzündungstemperatur gleich 744° , in einem Abstand von 0,00141 cm von der Brennfläche beträgt die Temperatur dagegen nur noch 20° . Sie nimmt mithin mit der Entfernung von der Brennfläche sehr stark ab.

Der Verf. betrachtet ferner die Temperaturverhältnisse in der Brennfläche selbst, in welcher nach den oben gegebenen Erörterungen zwei Schichten unmittelbar an einander stossen, von denen die erste die Entzündungs-, die zweite die Verbrennungstemperatur besitzt. In Wirklichkeit ist dies freilich nie ganz der Fall, da es in der explodirenden Schicht einer gewissen Zeit bedarf, ehe in ihr die Verbindung völlig vor sich gegangen ist. Der Verf. leitet zunächst einen Ausdruck für die Wärmemenge ab, welche im idealen Falle in der Zeiteinheit durch die Brennfläche gehen würde und berechnet andererseits die Wärmemenge, welche thatsächlich die Brennfläche passirt. Beim Knallgas und bei Gasgemischen von grosser Explosionsgeschwindigkeit stimmen beide Grössen nahezu überein, woraus folgt, dass bei ihnen der ideale Grenzfall nahezu erreicht ist.

Bgr.

EDWARD L. NICHOLS. On the temperature of the acetylene flame.

The Phys. Rev. 10, 234—252, 1900†. Phys. ZS. 2, 34—36, 1900.

Die Bestimmung wurde mittels eines eigens construirten Thermo-
elementes ausgeführt. Als Maximalwerth für die Temperatur der
Acetylenflamme wurde etwa 1920° gefunden. In gewöhnlichen
Gasflammen ist an entsprechenden Stellen die Temperatur um
wenigstens 120° niedriger, noch niedriger in Kerzenflammen. Wenn
ein WOLLASTON'scher Platindraht in einer Kerzenflamme schmilzt, so
liegt dies daran, dass sein Schmelzpunkt mindestens 100° unterhalb
desjenigen von reinem Platin liegt.

Bgr.

BERKENBUSCH. Die Messung von Flammentemperaturen. [ZS. f. Naturw. 72, 359, 1900 †.

Nach dem kurzen Referat, welches sich an der angeführten Stelle ohne Angabe des Ortes, an dem die Originalabhandlung veröffentlicht ist, findet, wurden folgende Messungen ausgeführt: Temperatur der Flamme des BUNSEN'schen Brenners 1830°; Temperatur der Acetylenflamme bei einem Gehalte von 7,7, 12,2 und 17 Proc. Acetylen 2420°, 2260° und 2100°. *Bgr.*

G. MORELLI. Sulla composizione e sul potere calorifico del gas illuminante. S.-A. La chim. ind. 2, Nr. 2, 16 S., 1900 †.

— — Sulla determinazione del potere calorifico del gas illuminante. 16 S. Torino 1900 †.

Der Verf. weist darauf hin, dass gegenwärtig weit weniger die durch den Gehalt an schweren Kohlenwasserstoffen bedingte Leuchtkraft des Gases, als vielmehr seine Heizkraft maassgebend für seinen Werth ist und zeigt, wie man dieselbe aus der Verbrennungswärme des Wasserstoffs, Methans, Kohlenoxyds, Aethylens und Propylens berechnen kann, indem man die für die Grammolekel dieser Stoffe geltende Verbrennungswärme durch 22,34 dividirt, wobei man die Werthe erhält, die für 1 Liter des gasförmigen Stoffes, gemessen bei 0° und 760 mm Druck, gelten. Die auf diese Weise auf Grund der procentischen Zusammensetzung des Leuchtgases von verschiedenen Forschern berechneten Werthe für die Verbrennungswärme schwanken zwischen weiten Grenzen (4875 und 9054 Cal. pro Cubikmeter), während die Bestimmungen von ARNÉ WITZ (Ann. chim. phys. 1885) zwischen 4719 und 5425 Cal. liegende Zahlen ergeben (Mittelwerth 5200 Cal.). Der Verf. zeigt, wie schon eine geringe Veränderung der Zusammensetzung des Leuchtgases (z. B. Ersatz von fünf Raumprocenten Wasserstoff durch fünf Raumprocente Methan) erhebliche Veränderungen in dem Werthe der berechneten Verbrennungswärme bewirkt. Zur Ermittlung der Zusammensetzung ist die Dichte unbrauchbar; nur eine chemische Analyse giebt brauchbare Werthe, die gestatten, die Brauchbarkeit verschiedener Gassorten zu vergleichen.

In der zweiten Abhandlung beschreibt der Verf. Einrichtung und Gebrauch der MAHLER'schen Bombe und theilt die Ergebnisse von sechs Messungen mit, die er ausführte, um die Verbrennungswärme des Turiner Leuchtgases zu ermitteln. Er fand für 1 cbm desselben Werthe, die zwischen 5656 und 5840 Cal. liegen. *Bgr.*

DE FORCRAND. Sur les peroxydes de calcium hydratés. C. R. 130, 1308—1311, 1900†.

Der Verf. berichtet über thermochemische Studien bei der Einwirkung von $\frac{1}{2}$, 1, 2, 3 und 4 Mol. Wasserstoffsuperoxyd auf die Lösung von Calciumhydroxyd und zieht aus ihnen eine Reihe von Schlüssen, die wesentlich chemisches Interesse darbieten. *Bgr.*

DE FORCRAND. Sur le bioxyde de calcium anhydre et la constitution de ses hydrates. C. R. 130, 1383—1391, 1900†.

Nahezu reines wasserfreies Calciumsuperoxyd wurde in der berechneten Menge verdünnter Salzsäure aufgelöst, wobei eine Wärmeentwicklung von + 18,930 Cal. (für 1 Mol. CaO_2) beobachtet wurde. Daraus folgt:



Die entsprechende Reaction ist beim Oxyd des Strontiums und Baryums von einer Wärmeentwicklung von + 10,875, resp. + 12,10 Cal. begleitet. Ferner berechnet der Verfasser:



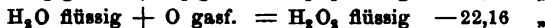
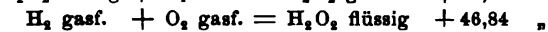
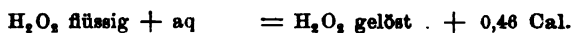
Der Verf. leitet weiter aus thermochemischen Gründen her, dass gewöhnlich die als Hydrat aufgefasste Verbindung $\text{CaO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ thatsächlich als $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$ zu betrachten ist. Diese Ausführungen sind von vorwiegend chemischem Interesse. *Bgr.*

DE FORCRAND. Chaleur de dissolution de l'eau oxygénée. Valeur thermique de la fonction hydroxyle OH. Influence de l'hydrogène et du carbone. C. R. 130, 1620—1622, 1900†.

Käufliches 10 proc. Wasserstoffsuperoxyd wurde nach dem Verfahren von HANRIOT und WOLFFENSTEIN destillirt und die Lösungswärme der einzelnen Fractionen bestimmt. Dabei wurden folgende Werthe erhalten:

Gewichts- procente Wasserstoff- superoxyd	Formel	Lösungs- wärme Cal.
35,31	$\text{H}_2\text{O}_2 + 3,46 \text{ H}_2\text{O}$	+ 0,071
42,66	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2,53 \text{ H}_2\text{O}$	+ 0,093
55,16	$\text{H}_2\text{O}_2 + 1,54 \text{ H}_2\text{O}$	+ 0,099
65,38	$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	+ 0,310
85,93	$\text{H}_2\text{O}_2 + 0,3 \text{ H}_2\text{O}$	+ 0,403

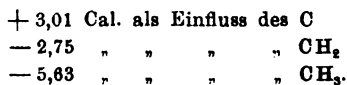
Stellt man diese Versuchsergebnisse graphisch dar, wobei der für 35,31 Proc. Wasserstoffsuperoxyd erhaltene Werth gleich Null gesetzt wird, und verlängert man den letzten Theil der Curve in gerader Linie bis 100 Proc., so ergibt sich, dass die Curve aus zwei Haupttheilen besteht, deren einer von Null bis 55,16 Proc., deren anderer von 55,16 bis 100 Proc. reicht; beide Theile sind geradlinig. In dem Intervall 55,16 bis 65,38 Proc. steigt die Curve plötzlich an, als ob ein Hydrat von der Formel $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ existirte, dessen Bildungswärme ungefähr + 0,2 bis + 0,3 Cal. betragen würde. Die Lösungswärme des wasserfreien Wasserstoffsuperoxyds beträgt + 0,460 Cal. Daraus folgt dann:



Die Schmelzwärme des Wasserstoffsuperoxyds kann man mit genügender Genauigkeit aus der des Wassers zu — 2,70 Cal. berechnen. Hieraus und aus der Wärmeentwicklung bei der Einwirkung von Salzsäure auf festes Natriumsuperoxyd und gelöstes Natriumhydroxyd (+ 41,81 und + 27,40 Cal.), sowie aus derjenigen bei der Einwirkung von Natrium auf Wasser (+ 42,40 Cal.) folgt:



d. h. für jede OH-Gruppe des festen Wasserstoffsuperoxyds + 34,07 Cal. Diese Zahl ist mithin der mittlere Wärmewerth der Hydroxylfunction (im festen Zustande). Vergleicht man ihn mit den Zahlen, welche das Wasser (+ 31,19 Cal.) und das Glycol [$\frac{1}{2}(\text{CH}_2.\text{OH})_2 = \text{CH}_2.\text{OH} + 31,32 \text{ Cal.}$] geben, und nimmt man an, dass jedes mit OH verbundene Atom oder Radical die charakteristische Acidität der OH-Gruppe (+ 34,07 Cal.) vergrößert oder verkleinert, so ist der negative Einfluss des H gleich $31,19 - 34,07 = -2,88 \text{ Cal.}$ und der positive der CH-Gruppe $31,32 - 31,19 = +0,13 \text{ Cal.}$ Hieraus folgt dann:



Bgr.

J. H. GLADSTONE. On the want of uniformity in the action of copper-zinc alloys on nitric acid. Phil. Mag. (5) 50, 231—237, 1900†. Proc. Phys. Soc. London 17, 321—329, 1900†.

Gegen die von GALT und BAKER angewendete Methode, die Bildungswärme der Legirungen zu bestimmen (diese Ber. 55 [2],

322, 1899), macht der Verf. das principielle Bedenken geltend, dass die Subtraction der beiden beobachteten Wärmemengen nur dann statthaft ist, wenn beide Male dieselben Reductionsproducte der Salpetersäure entstehen. Dies ist nun nicht der Fall, wie der Verf. wenigstens für die Gase nachgewiesen hat, welche in Lösung bleiben (salpetrige Säure und Ammoniak). Die Legirungen geben stets mehr salpetrige Säure und weniger Ammoniak als die in demselben Gewichtsverhältniss gemengten Metalle. An den Messungen von GALT und BAKER ist demnach eine Correction anzubringen, deren Grösse sich durch calorimetrische Messungen schwer bestimmen lässt. Nach den Messungen von THOMSEN und BERTHELOT übersteigt jedoch die Bildungswärme einer Zinkverbindung diejenige der entsprechenden Kupferverbindung um 753 cal. pro Gramm. Demnach müsste auch die beim Auflösen von Zink in Salpetersäure auftretende Wärmetönung die beim Kupfer beobachtete um diesen Betrag übersteigen. Die Differenz zwischen dieser Zahl und dem thatsächlich beobachteten Ueberschusse giebt mithin die Grösse des Correctionsgliedes.

Bgr.

J. B. TAYLER. The heat of formation of alloys. Proc. Phys. Soc. London 17, 194—201, 1900 †. Phil. Mag. (5) 50, 37—43, 1900.

In einem eigens construirten Calorimeter wurden einmal bestimmte Mischungen der Metalle Blei, Zinn, Wismuth und Zink und dann die nach den gleichen Gewichtsverhältnissen hergestellten Legirungen in Quecksilber aufgelöst. Durch Subtraction der in beiden Fällen beobachteten Wärmetönungen wurde dann die Bildungswärme der Legirung berechnet. Die umstehende Tabelle enthält die Versuchsergebnisse.

Die Zahlen der dritten Spalte sind unter der Annahme berechnet, dass das gesammte, in geringerer Menge in der Legirung enthaltene Metall nach Maassgabe seiner Werthigkeit sich mit dem anderen Metall verbunden hat. Die „mechanischen Mischungen“, mit welchem Namen MATTHIESSEN Legirungen von Blei und Zink bezeichnete und die „Lösungen“ (Blei und Zinn, Zink und Zinn) enthalten demnach einen bestimmten Bruchtheil einer chemischen Verbindung, und die eutektischen Legirungen entsprechen nicht nothwendig der grössten Wärmeentwicklung.

Legirung	Bildungswärme pro Gramm der Legirung cal.	Bildungswärme pro Gramm- molecul der Ver- bindung cal.	Entsprechende Anzahl von Volts	Beobachteter VOLTA-Effect Volts	PELLIER-Effect Volts
Blei-Zink (eutectisch):					
1,6 Proc. Zink	— 5,8	— 23 800	0,53	0,210	0,0008
Blei-Zink:				(AYRTON, PERRY)	
23,9 Proc. Zink	— 3,5	— 960	0,02	0,31	0,017
Blei-Wismuth:				(PELLAT)	
55,6 Proc. Blei	+ 3,8	+ 1400	0,03	—	0,0009
Zinn-Zink (eutectisch):				0,281	
8,3 Proc. Zink	+ 6,1	+ 4800	0,10	(AYRTON, PERRY)	0,09
Blei-Zinn:				0,35	
90 Proc. Zinn	+ 3,9	+ 8100	0,18	(PELLAT)	—
				0,099	
				(AYRTON, PERRY)	0,09
61,8 " "	+ 1,9	+ 1000	0,02	0,04	
				(geritzt)	—
21,0 " "	— 0,8	— 450	0,01	0,10	
				(rein)	—
5,0 " "	— 1,1	— 2600	0,06	—	
2,0 " "	— 1,0	— 6500	0,14	—	—

Bgr.

A. GALT. Heat of combination of metals in the formation of alloys. Phil. Mag. (5) 49, 405—410, 1900†.

Ueber die hauptsächlichsten Ergebnisse dieser Untersuchung wurde bereits berichtet (diese Ber. 55 [2], 322 und 323, 1899). Bgr.

E. D. CAMPBELL. The Thermochemistry of iron and steel. Journ. Amer. Chem. Soc. 22, 205—206, 1900. [Chem. Centralbl. 1900, 1, 1155†.

Der Verf. zieht seine gemeinschaftlich mit F. THOMPSON veröffentlichten Resultate über diesen Gegenstand (s. diese Ber. 53 [2], 246, 1897) zurück, da sie sich im Verlaufe einer zweijährigen Untersuchung als falsch erwiesen haben. Bgr.

N. GALITZKY. Ueber den Einfluss des Mediums auf die Lösungswärme der Salze. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. (5) 31, 536—540, 1899. [ZS. f. phys. Chem. 35, 372—373, 1900†.

Als Lösungsmittel diene wässriger Alkohol mit wechselndem Alkoholgehalt. Folgende Tabelle giebt die Resultate wieder, wobei c den Procentgehalt an Alkohol, k die Wärmetönung, bezogen auf ein Mol des betreffenden Salzes, bedeutet:

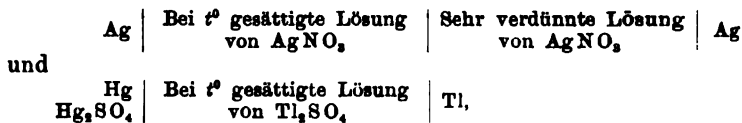
Kaliumnitrat, KNO_3		Kaliumcarbonat, K_2CO_3	
c	k	c	k
0,0	— 83,0	0,0	+ 67,8
10,0	— 93,4	9,0	+ 55,3
19,8	— 98,5	18,2	+ 41,3
29,5	— 98,7	28,7	+ 34,9
39,0	— 93,6	37,5	+ 32,7
49,25	— 89,1	48,0	+ 30,2
		57,5	+ 38,5
		76,5	+ 53,0

Der Zusatz von Alkohol zum Wasser bewirkt also in beiden Fällen, dass die Wärmetönung mit wachsendem Alkoholgehalt erst ab- und dann zunimmt; das Minimum hängt aber von der Natur des Salzes ab. *Bgr.*

ERNST COHEN. Experimental determination of the limiting heat of solution (first part). Proc. Acad. Amsterdam 3, Meeting October 27., 327—332, 1900 †. Versl. Akad. Wet. 1900/1901, 285—290.

Die gewöhnlich als Lösungswärme bezeichnete und von BERTHELOT, THOMSEN u. A. gemessene Wärmemenge ist identisch mit der „ersten Lösungswärme“, d. h. der beim Entstehen einer so verdünnten Lösung entwickelten Wärmemenge, dass beim weiteren Verdünnen keine Wärmeänderung stattfindet. Beim Zusatz einer bestimmten Salzmenge zu einer derartig verdünnten Lösung wird nun eine weitere Wärmemenge frei, die jedoch von der ersten Lösungswärme verschieden ist, da die entwickelte Wärmemenge von der Concentration der bereits vorhandenen Lösung abhängt, und das Gleiche ist der Fall, wenn successive gleiche Salzmengen in der jeweilig entstehenden Lösung aufgelöst werden. Die Summe dieser „intermediären“ Lösungswärmen wird als „gesamnte Lösungswärme“ bezeichnet, und von besonderer Wichtigkeit ist das letzte Glied dieser Summe, welches „Grenz-Lösungswärme“ genannt wird und diejenige Wärmemenge repräsentirt, die entwickelt wird, wenn ein Mol eines Salzes sich in seiner eigenen gesättigten Lösung auflöst. Um diese Grenz-Lösungswärme (L_f), deren Grösse für die

Thermodynamik der Lösungen von Wichtigkeit ist, für den Fall des Silbernitrats und Thalliumsulfats zu bestimmen, wendet der Verf. die Gleichung von GIBBS und v. HELMHOLTZ auf die folgenden beiden umkehrbaren Elemente an:



entgegengesetzt geschaltet zu



Im ersteren Falle ist:

$$L_f = W_1 - \frac{\varepsilon_0}{n_1} \left(E_e - T \frac{dE}{dT} \right),$$

im letzteren ist:

$$L_f = W_1 - 2\varepsilon_0 \left(E_e - T \frac{dE}{dT} \right).$$

Hierin bedeutet W_1 die erste Lösungswärme von Silbernitrat, resp. Thalliumsulfat, ε_0 die FABADAY'sche Constante, E_e die elektromotorische Kraft der betreffenden Combinationen bei T^0 und $\frac{dE}{dT}$ den Temperaturcoefficienten der elektromotorischen Kraft. n_1 giebt die Anzahl von Molen Silbernitrat an, die während des Durchganges von 96540 Coulombs durch das erste Element aus der concentrirten in die verdünnte Lösung übergegangen sind. *Bgr.*

L. PISSARJEWSKI. Die Ueberuran-, Uebermolybdän- und Ueberwolframsäuren und entsprechende Säuren. Thermochemische Untersuchung. ZS. f. anorg. Chem. 24, 108—122, 1900†.

Die Uebersäuren der in dieselbe Gruppe des natürlichen Systems gehörenden Elemente, sowie ihre salzartigen Verbindungen mit Metallsuperoxyden sind um so beständiger, je höher das Atomgewicht des betreffenden Elementes ist. Um diese Abhängigkeit der Beständigkeit von dem Atomgewicht noch in anderer Weise zu bestätigen, bestimmte der Verf. die Bildungswärme der Uebersäuren und erhielt dabei folgende Resultate. Die Bildungswärme der Ueberuransäure, $\text{UO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$, aus Uransäure, $\text{UO}_3, \text{H}_2\text{O}$, und Sauerstoff beträgt — 6,151 cal. Bei der Einwirkung von Normalschwefelsäure auf ihre Verbindung mit Natriumsuperoxyd, $(\text{Na}_2\text{O}_2)\text{UO}_4 + 9\text{H}_2\text{O}$, werden + 36,497 cal. entbunden. Die Neu-

tralisationswärme der Pyrouransäure, $\text{H}_2\text{U}_2\text{O}_7$, durch 2NaOH beträgt $+17,859$ Cal. — Die Bildungswärme der Ueberwolframsäure, H_2WO_6 , aus Wolframsäure, H_2WO_4 , und Sauerstoff beträgt $-18,154$ Cal.; die Neutralisationswärme der Wolframsäure durch $2\text{NaOH} + 13,968$ Cal. — Die Bildungswärme der Uebermolybdänsäure, H_2MoO_5 , aus Molybdänsäure, H_2MoO_4 , und Sauerstoff wurde zu $-13,516$ cal. bestimmt. Diese Verbindung existirt als fester Körper; in wässriger Lösung ist wahrscheinlich ausserdem auch die sauerstoffreichere Säure, H_2MoO_6 , existenzfähig, deren Entstehung aus Molybdänsäure und 2 At. Sauerstoff unter Absorption von $-30,812$ cal. erfolgt. Die Neutralisationswärme der Uebermolybdänsäure, H_2MoO_5 , durch 1NaOH beträgt $+8,912$ cal., diejenige der Molybdänsäure durch $2\text{NaOH} + 21,278$ cal. — Die für die Ueberuransäure ermittelten Werthe sind mit den übrigen Zahlen nicht ohne Weiteres vergleichbar, da sie die Bildungswärme der festen Ueberuransäure aus fester Uransäure und Sauerstoff angeben, während die übrigen Bildungswärmen in wässriger Lösung bestimmt wurden. Indess lässt sich ausser der Thatsache, dass die Uebersäuren unter Wärmebindung aus den entsprechenden Säuren und Sauerstoff entstehen, aus den Zahlen die Folgerung herleiten, dass von den drei Säuren H_2MoO_5 , H_2WO_5 und H_2WO_6 die erstere die beständigste, die letztere die unbeständigste ist. *Bgr.*

BERTHELOT et DELÉPINE. Sur la chaleur de combustion des liquides très volatiles. Ann. chim. phys. (7) 21, 289—296, 1900†.

Eine kleine Glaskugel mit nicht zu dünnen Wänden wird möglichst vollständig mit der betreffenden Flüssigkeit gefüllt, dann zugeschmolzen, gewogen und auf den Boden einer kleinen Platin-kapsel, die sich in der calorimetrischen Bombe befindet, gebracht. Neben die Glaskugel, die etwa 1 g der Substanz enthält, legt man eine genau gewogene Menge Campher (0,03 bis 0,04 g) mit einem etwa 0,02 g schweren Zünder aus Schiessbaumwolle, welcher mit einem Platindraht verbunden ist. Der Wärmewerth vom Campher und von der Schiessbaumwolle ist genau ermittelt. Nachdem die geschlossene Bombe mit comprimirtem Sauerstoff gefüllt und in das Calorimeter eingesetzt ist, bringt man den Platindraht mittels des elektrischen Stromes zum Glühen, worauf sogleich die Explosion der Glaskugel und die Verbrennung der Substanz erfolgt. Durch einen blinden Versuch überzeugt man sich vorher, dass die Kugel den Druck von 25 Atm. aushält. Die Versuchsmethode kann sogar

für verflüssigte Gase angewendet werden. Folgende Verbrennungswärmen wurden auf diese Weise bestimmt:

Name	Formel	Moleculare Verbrennungswärme		Bildungswärme aus den Elementen Cal.
		Volumen constant	Druck constant	
		Cal.	Cal.	
Acetaldehyd	C_2H_4O	+ 278,86	+ 279,15	+ 47,45 fl., + 41,45 gasf., + 51,0 gel.
Methylal	$CH_2(OCH_3)_2$	+ 461,9	+ 462,5	+ 96,4 flüssig
Ameisensäure- Methylester	$CHO_2 \cdot CH_3$	+ 233,2	+ 233,2	+ 93,4 fl., + 86,5 gasf., + 94,5 gel.
Essigsäure- Methylester	$C_2H_3O_2 \cdot CH_3$	+ 391,4	+ 391,7	+ 98,2 fl., + 90,8 gasf., + 100,3 gel.
Propylaldehyd	C_3H_6O	+ 433,8	+ 434,35	+ 55,55 flüssig
Aceton	C_3H_6O	+ 426,3	+ 426,9	+ 63 flüss., + 55,5 gasf., + 65,5 gel.

Bgr.

BERTHELOT. Sur les chaleurs de combustion et de formation des composés iodés. Ann. chim. phys. (7) 21, 296—307, 1900 †.

Name	Formel	Moleculare Ver- brennungswärme		Bildungswärme aus den Elementen (Jod fest, O Diamant) Cal.
		Volumen constant	Druck constant	
		Cal.	Cal.	
Methyljodid	CH_3J	+ 193,25	+ 194,7	+ 3,1 fl., — 3,4 gasf.
Methlenjodid	CH_2J_2	+ 178,1	+ 178,4	— 15,1 flüss.
Jodoform	CHJ_3	+ 161,8	+ 161,9	— 33,0 kryst.
Aethyljodid	C_2H_5J	+ 355,4	+ 356,0	+ 5,12 fl., — 2,4 gasf.
Normalpropyljodid	C_3H_7J	+ 512,3	+ 514,3	+ 10,2 flüss.
Isopropyljodid	C_3H_7J	+ 507,4	+ 509,1	+ 15,0 flüss.
Allyljodid	C_3H_5J	+ 476,85	+ 478,33	— 22,9 flüss.
Benzoljodid	C_6H_5J	+ 770,0	+ 770,7	— 32,3 flüss.
o-Jodbenzoesäure	$C_6H_4J \cdot COOH$	+ 769,4	+ 769,6	+ 63,1 kryst.
Jodsalicylsäure	$C_6H_3(OH)J \cdot COOH$	+ 706,5	+ 706,4	+ 126,3 kryst.
Dijodsalicylsäure	$C_6H_2(OH)J_2 \cdot COOH$	+ 700,2	+ 699,9	+ 98,3 kryst.
Aethylenjodid	$C_2H_4J_2$	+ 324,3	+ 324,9	+ 1,7 kryst.
Perjodäthylen	C_2J_4	+ 261,6	+ 261,6	— 73,0 kryst.
Jodpyrrol (Jodol)	$C_4H_4J_2N$	+ 503,3	+ 503,1	— 91,4 fest.

Jodhaltige organische Verbindungen verbrennen, auch wenn ihr Jodgehalt, wie beim Jodoform und Perjodäthylen, sehr gross ist, in der calorimetrischen Bombe leicht unter Abscheidung des ganzen Jodgehaltes, ohne dass Jodsäure oder Jodwasserstoff entsteht. Die Entzündung wird durch eine Patrone aus Schiessbaumwolle bewirkt. Wegen des geringen Kohlenstoffgehaltes sind beträchtliche Substanzmengen (bis 8 g) erforderlich. [Vorstehende Bestimmungen (siehe S. 254) wurden ausgeführt.] *Bgr.*

L i t t e r a t u r.

G. ILES. Flame, electricity and the „camera“. MAN's progress from the first kindling of fire to the wireless telegraph and the photography of colour. 8°. XV u. 398 S. New York, Duntleday and McClure Co. 1900.

BERTHELOT et DELÉPINE. Sur la chaleur combustion de quelques liquides très volatiles. C. R. 130, 1045—1049, 1900†.

HANS GOLDSCHMIDT. Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen durch Verbrennen von Aluminium und einige Anwendungen desselben in der Technik. Dingl. Journ. 315, 341—347, 1900†.

M. BAMBERGER. Ueber die höchsten erreichbaren Hitzegrade. Wien. Ver. z. Verbr. naturw. Kenntn. 40, Heft 11, 25 S., 1900.

Populärer Vortrag, behandelt wesentlich das GOLDSCHMIDT'sche Verfahren der Erzeugung hoher Temperaturen mittels Aluminiums.

É. LEROY. Recherches thermochimiques sur les principaux alcaloïdes de l'opium. Ann. chim. phys. (7) 21, 87—144, 1900.

H. J. HOLDSBOER. Ueber Lösungswärmen im Allgemeinen und besonders die von $\text{CdSO}_4 \cdot \frac{2}{3} \text{H}_2\text{O}$. Diss. Amsterdam 63 S., 1900. *Scheel.*

H. v. STEINWEHR. Studien über die Thermochemie sehr verdünnter Lösungen. Inaug.-Diss. Göttingen 62 S., 1900.

Nicht zugänglich.

Bgr.

MATIGNON. La métallurgie à base d'aluminium: l'alumio-thermie. Séances Soc. franç. de phys. 1900, 71.

Kurzer Bericht über die Versuche von H. GOLDSCHMIDT.

Bgr.

22. Aenderungen des Aggregatzustandes.

22 a. Schmelzen und Erstarren.

THOMAS BAYLEY. The relation between boiling point and melting point in the hydrocarbons. Chem. News 81, 1—3, 1900.

In einer Tabelle sind die Schmelz- und Siedepunkte von Körpern der Paraffin-, Olefin- und Acetylenreihe in absoluten Temperaturen zusammengestellt. Die Siedepunktangaben sind auf 15 mm Druck bezogen, der dem Vacuum nahe kommt. Nach Darlegung der Schmelz- und Siedetemperaturen in Beziehung zur inneren Cohäsion und der Verhältnisse des Siedepunktes im Vacuum und bei 760 mm Druck werden die Verhältnisse untersucht: Siedepunkt zu Schmelzpunkt oder auch Siedepunkt—Schmelzpunkt zu Schmelzpunkt nachdem darauf hingewiesen, dass die Annahme des Siedepunktes bei 15 resp. 760 mm eine gewisse Willkürlichkeit besitzt, da auch bei zwischenliegenden Drucken der Siedeprocess eintritt, der sich von dem Vergasungsprocesse, dem auch der feste Zustand unterliegt, nur durch Bildung des Gases im Innern unterscheidet. Das erste Verhältniss Siede/Schmelzpunkt mag *R* genannt werden; dann findet man, dass dasselbe bei der Paraffinreihe sich von 1,25 für CH_4 bis 2,0 für $\text{C}_{19}\text{H}_{40}$ ändert. Für die normalen Olefine zeigt sich etwas Aehnliches: für Aethylen C_2H_4 zuerst 1,5 und mit steigendem C-Gehalte nur wenig variierend (wachsend); Aehnliches tritt bei dem Acetylen hervor. Für die isomeren Parareihen ändern sich diese Werthe, die sich aus der Verkettung der Kohlenstoffatome verstehen lassen.

Sch.

BAKHUIS ROOZEBOOM. Ueber die Bedeutung der Phasenregel. Vortrag. 29 S. Leipzig, Engelmann, 1900. Naturw. Rundsch. 15, 514, 1900.

Kurzer Bericht über einen Vortrag, den BAKHUIS ROOZEBOOM auf der 72. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte hielt. Er entwickelte die thermodynamische Grundlage der Phasenregel, erörterte die Begriffe Phase und Aggregatzustand, wies die Bedeutung der Regel für die Classification der Systeme nach und als Kriterium für Schlussfolgerungen aus Destillationsvorgängen auf Verbindungen, Doppelsalze, isomerische Mischungen, namentlich auf Racemie, und ging schliesslich auf die praktischen Anwendungen der Phasenregel ein für geologische Zwecke, für die Metallurgie von Eisen und Stahl und für das Studium der Racemie.

Sch.

BR. PAWLEWSKI. Ueber die Aenderung der Temperatur beim Erstarren geschmolzener organischer Körper. Ber. d. chem. Ges. 33, 3727—3731, 1900.

Mischungen von p-Nitrochlorbenzol mit p-Dibrombenzol haben anomale Schmelzpunkte (Ber. d. chem. Ges. 30, 2805). Der Verf. hat nun bei über 50 organischen Körpern die thermischen Eigen-

schaften in der Nähe der Schmelzpunkte untersucht. Die Untersuchungen lassen sich durch drei Curven wiedergeben. Die Schmelztemperatur wurde in Capillarröhren bestimmt oder der Litteratur entnommen. Curve I zeigt vor dem Schmelzpunkte einen horizontalen, dann plötzlich ansteigenden Verlauf bis zum Schmelzpunkte. Curve II zeigt ein allmähliches Ansteigen. Curve III zeigt vor dem Schmelzpunkte einen Knick nach unten und dann ein allmähliches Ansteigen (die Abscisse ist die Zeit, die Ordinate die Temperatur). Die einzelnen Körper werden angeführt, welche den Curven zugehören. Manche Stoffe zeigen eine grosse Ueberkältung, so Benzil $34,1^{\circ}$, Acetyldiphenylamin $41,50^{\circ}$ (Gruppe III). *Sch.*

MORITZ ECKARDT. Bestimmung der Volumenänderung von Rubidium beim Schmelzen. *Ann. d. Phys.* (4) 1, 790—792, 1900.

Der Verf. hatte durch seine Darstellungsmethode (*ZS. f. anorg. Chem.* 22, 158, 1899) eine grössere Menge Rubidium erhalten und mit 5,4547 g die Schmelztemperatur bestimmt, $37,8^{\circ}$. Bei den Versuchen musste besonders auf die leichte Oxydirbarkeit des Metalls Rücksicht genommen werden. Die Schmelzung geschah unter Paraffin, und aus den Aenderungen des Paraffinmeniscus in einer graduirten Scala konnte auch die Volumenzunahme bestimmt werden, $0,01657 \text{ cm}^3$ für 1 g Rb.

Beim Cäsium wurde schon früher die Volumenausdehnung festgestellt, $0,01393 \text{ cm}^3$ für 1 g Cs. *Sch.*

G. TAMMANN. Ueber die Lage der Volumen- und Energiefläche eines Krystalls und seiner Schmelze. *Arch. Néerl.* (2) 5, 108—117, 1900 †.

Zur Prüfung der früher vom Verfasser beschriebenen Lage der Volumenflächen eines Krystalls und seiner Schmelze hat Verf. am Benzophenon und Piperin, deren spontanes Krystallisationsvermögen gering ist, eine Reihe von Untersuchungen unternommen, von denen zur Erreichung seiner Absicht aber nur die Beobachtungen am Benzophenon brauchbar waren. Die Untersuchungen umfassen: 1) Bestimmung der Volumenänderung Δv beim Schmelzen unter dem Druck von 1 kg pro Quadratcentimeter; 2) Bestimmung der Isobaren des flüssigen und krystallisirten Benzophenons beim Druck von 1 kg pro Quadratcentimeter; 3) die Schmelzcurve des Benzophenons; 4) die Volumenänderungen beim Schmelzen auf der Schmelzcurve; die Schmelzwärme auf der Schmelzcurve des Benzo-

phenons; 5) die isotherme Abhängigkeit der Volumenänderung beim Schmelzen vom Druck.

Trägt man senkrecht auf der (p, T) -Ebene Strecken auf, die proportional dem Volumen der Gewichtseinheit eines Krystalls und seiner Schmelze sind, so gehen durch die Endpunkte dieser Strecken die Volumenflächen des Krystalls und seiner Schmelze. In der Schnittcurve beider Flächen ändern die Volumendifferenzen Δv ihr Vorzeichen.

Die Lage der Projection dieser Schnittcurve auf der (p, T) -Ebene kann aus den gegebenen Daten für Benzophenon angenähert bestimmt werden. Diese Curve (*a*) ergibt eine Zunahme des Druckes mit der Temperatur in steigendem Maasse, ist also schwach nach oben gekrümmt. In allen Punkten, die oberhalb *a* liegen, ist Δv positiv, in den übrigen negativ.

In ähnlicher Weise lässt sich die Projection der Schnittcurve der Energieflächen des Krystalls und seiner Schmelze auf die (p, T) -Ebene durch eine schwach (aber schwächer als die Curve *a*) nach oben gekrümmte Curve *b* darstellen. Auf dieser Curve ändert die Schmelzwärme ihr Vorzeichen, oberhalb *CD* ist dasselbe positiv, unterhalb negativ.

Es zeigt sich, dass sich die Curven *a* und *b*, auf denen $\Delta v = 0$ und $r = 0$ sind, im Gebiete positiver Drucke nicht schneiden und dass die Rückkehr der Schmelzcurve zu kleinen Drucken vom Punkte, in dem sie die Curve *b* schneidet, unwahrscheinlich ist.

Der Verfasser macht darauf aufmerksam, dass die Verhältnisse nicht immer ebenso wie hier liegen, und weist insbesondere auf die Untersuchungen von BARUS am Diabas hin. Scheel.

B. WEINBERG. La fusion et la cristallisation d'après les recherches de M. G. TAMMANN. Rapp. du congr. intern. de phys. 1, 449—463, 1900.

Wenn man auch, namentlich beim Anfangsunterrichte, die Sonderung der drei Aggregatzustände festhalten wird, so weiss man doch, dass zwischen denselben Uebergänge vorhanden sind, und ist dies für den Flüssigkeits- und Gaszustand in den letzten Jahrzehnten theoretisch und experimentell gefunden, für die Zustände fest und flüssig sind hauptsächlich die Untersuchungen TAMMANN's von grosser Wichtigkeit gewesen, sowie auch die von LEHMANN und SPRING, welche in zehn Paragraphen besprochen werden. Beim festen Zustande müssen die amorphen und krystallinischen Zustände scharf unterschieden werden, zwischen beiden ist die Discontinuität

vorhanden. Der krystallisierte Zustand einerseits ist ein Zustand geordneter Bewegung, der flüssige und gasförmige Zustand andererseits sind Zustände höchster Unordnung. Da die Arbeiten von TAMMANN, die namentlich seit 1897 veröffentlicht sind, in diesen Berichten so weit als möglich Berücksichtigung gefunden haben, genügt es, auf diese übersichtliche und zusammenfassende Darstellung hingewiesen zu haben.

Sch.

W. C. D. WHETHAM. The ionisation of dilute solutions at the freezing point. Proc. Roy. Soc. 66, 192—203, 1900. Phil. Trans. (A) 194, 321—360, 1900.

Es ist bekannt, dass die moleculare Gefrierpunktserniedrigung bei verdünnten Lösungen und die entsprechende elektrische Leitungsfähigkeit in nahem Zusammenhange stehen; beide ändern sich bei zunehmender Concentration manchmal in entsprechender, oft in ganz verschiedener Weise. Der Verfasser hat nach dieser Richtung hin weitere Untersuchungen mitgeteilt. GRIFFITHS bestimmte die Gefrierpunktänderungen mit den Platinelement-Thermometern, der Verf. die elektrischen Leitfähigkeiten bei 0°. Die Untersuchungen wurden in der Weise angestellt, dass zuerst mit dem reinen Lösungsmittel begonnen wurde und dann nach und nach durch Zusatz des betreffenden Salzes verdünnte und concentrirte Lösungen hergestellt wurden. Die Apparate und die Methode der Widerstandsmessung werden beschrieben. Das Lösungswasser hatte bei 18° eine Leitungsfähigkeit von $0,9 \times 10^{-15}$ C.-G.-S.-Einheiten. Es wurden Messungen gemacht mit Schwefelsäure, Chlorkalium und -baryum, Kupfersulfat, Kaliumpermanganat, Kaliumferrieyanid und Kaliumbichromat. Chlorbenzin und Chlorkalium geben normale Resultate, bei den übrigen Substanzen zeigten sich Abweichungen, deren Erklärung versucht wird. Curven und Tabellen geben einen Ueberblick. Letztere sind für m , Zahl der Grammäquivalente auf 1000 g der Lösung und 0°, berechnet; auch sind die angenäherten Aequivalentleitungsfähigkeiten bei 0° in C.-G.-S.-Einheiten $\times 10^{13}$ gegeben.

Sch.

F. BORDAS. Sur quelques considérations relatives à la congélation de l'eau. C. R. 130, 805—806, 1900.

Kühlt man Wasser in einem cylindrischen Gefässe auf 10° bis 15° unter Null ab, so geht das Gefrieren von der Wandung nach der Mitte zu vor sich, die Krystalle verweben sich mit einander, in der Mitte findet sich ein Wasserkern. Enthält das Wasser suspen-

dirte Substanzen, so werden diese schliesslich in der Mitte angesammelt. Da hier nun das Wasser grössere Dichtigkeit erhalten hat, erstarrt es noch nicht bei -12° bis 15° . Dies Verfahren wird zur Trennung in Fremdbestandtheile vorgeschlagen. *Sch.*

R. NASINI. Sopra un fenomeno che si verifica nel raffreddamento delle sostanze sovraffuse. Rend. Linc. (5) 9 [1], 13—16, 1900.

Der Verf. hat das Erkalten von überschmolzenem Talg beobachtet und festgestellt, wie dies auch schon früher beobachtet war, dass Nebenumstände (Erschütterungen, umgebende Temperatur etc.) die Geschwindigkeit der Erstarrung beeinflussen. Es zeigt sich überdies, dass die Erstarrung dem Verlangsamungspunkte der Abkühlung sehr nahe liegt, d. h. dass unmittelbar vor dem Erstarren eine Verlangsamung der Abkühlung eintritt. Dies ist nicht nur bei den überschmolzenen Fettsäuren, sondern auch bei anderen überschmolzenen Körpern (Thymol, Anatol, Essigsäure) der Fall. Die Erklärung dieser Erscheinung kann aus der physikalischen Beschaffenheit der weichen Körper wohl abgeleitet werden. *Sch.*

HAROLD A. WILSON. On the velocity of solidification and viscosity of supercooled liquids. Phil. Mag. (5) 50, 238—250, 1900.

Zweck der Arbeit ist, zu untersuchen, welchen Einfluss die Viscosität einer überkühlten Flüssigkeit auf den Erstarrungsvorgang hat. Schon in einer früheren Arbeit (Proc. Cambr. Soc. 10, 1) hat der Verf. die Erstarrungsgeschwindigkeit in überkühlten Flüssigkeiten bestimmt. Die dort gegebene Formel:

$$v = \frac{F}{A\alpha} \cdot \frac{\theta_0 - \theta}{\theta_0},$$

v Erstarrungspunkt, F latente Schmelzwärme des festen Körpers, A Kraft, die erforderlich ist, um die Einheit der Geschwindigkeit einem Gramm der Flüssigkeit bei der Diffusion zu geben, α Dicke der Schicht der Moleüle an der Trennungsfläche zwischen Flüssigkeit und festem Körper, θ_0 Schmelzpunkt in absoluter Temperatur, s Temperatur an der Oberfläche der Trennung, wird, da A und α der Viscosität der Flüssigkeit proportional, F und α Constante sind, umgeschrieben in $v = C \frac{s}{V}$, $C = \text{Constante}$, $\theta_0 - \theta = s$, $V = \text{Vis-$

cosität. Die Formel wird geprüft an Salol (Schmelzp. 41°C. , Dichte 1,195 bei 35°C.), das die Unterkühlung in hohem Grade zeigt, und Benzoësäureanhydrid, Schmelzp. 42° (spec. Gew. bei $38^{\circ} = 1,188$),

Benzophenon, Schmelzp. $46,5^{\circ}$, Dichte bei $31^{\circ}\text{C.} = 1,099$, Azobenzol ($S = 67,5^{\circ}\text{C.}$, Dichte bei $50^{\circ} = 1,038$). Die Viscosität wurde aus der Schnelligkeit des Steigens zwischen Marken in Capillaren bestimmt. Wenn auch die Formel nicht genau den Versuchsdaten entspricht, so geht doch aus den Versuchen mit Sicherheit hervor, dass die Geschwindigkeit der Erstarrung von der Viscosität im Sinne der Formel beeinflusst wird. *Sch.*

P. BACHMETJEW. Ueber die Unterkältung der Flüssigkeiten. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 218—291, 1900.

Die Abhandlung stellt Vorversuche dar, und zwar: a) Die Unterkältung in Capillarröhrchen. Das luftfreie Wasser besitzt einen grösseren Unterkältungsgrad als das gewöhnliche; dieser Grad hängt von der Länge des Wasserfadens nicht ab, wohl aber vom Durchmesser des Röhrchens, hauptsächlich aber von der Abkühlungsgeschwindigkeit. b) Die Unterkältung in geschlossenen Gefässen und mineralischen porösen Kügelchen. Das Trinkwasser unterkühlte sich in einer mit einem Manometer verbundenen Glaskugel im Maximum bis zu $-6,5^{\circ}$ und erreichte dabei den Druck von 4 Atm. In einem Stück vom Pasteurfilter unterkühlte sich das Wasser bis $-0,4^{\circ}$. c) Die Unterkältung im lebenden Organismus. Die Säfte in Pflanzen zeigten die Unterkältung bis zu $-5,0^{\circ}$. Die Insecten in verschiedenen Stadien der Entwicklung (über 1000 Exemplare) ergaben eine sehr bedeutende Unterkältung ihrer Säfte, worüber das Nähere in O. KRANCHER's Entomol. Jahrb. 8, 121, 1898; Societas entomologica 14, Nr. 1, 1899; 15, Nr. 6, 7, 8, 1900; ZS. f. wiss. Zool. 66, 521—604, 1899; 68, 529—550, 1900; Illustr. ZS. f. Entomol. 5, Nr. 6, 7, 8, 1900; Arch. d. biol. Wiss. St. Petersburg 9, 1900, nachgewiesen ist. d) Die Unterkältung in offenen Gefässen: 1) Die Unterkältung von destillirtem Wasser. Es wurde festgestellt, dass, je grösser das Gewicht des Wassers ist, desto stärkere Unterkältung desselben erhalten wird. 2) Die Unterkältung vom Benzol. Die Unterkältung erreicht bei einer gewissen mittleren Abkühlungsgeschwindigkeit ein Maximum. 3) Die Unterkältung von Gemischen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Krystallisationsgeschwindigkeit beim Gemisch von Benzol mit Xylol viel geringer ist als bei reinem Benzol; bei diesem Gemisch scheint der Unterkältungsgrad von der Concentration unabhängig zu sein. 4) Der Einfluss einiger Nebenfactors auf die Unterkältung. Die rasche Erwärmung des stark unterkühlten Wassers bringt dasselbe nicht zum Erstarren. Der durch

das in unterkühltes Wasser (bis -6°) eingetauchte Thermoelement fließende Strom (von einem DANIELL'schen Element) sowohl in einer wie auch in anderer Richtung brachte die Flüssigkeit nicht zum Erstarren. Auch das Entladen der Leydener Flasche und eines Inductoriums durch das erwähnte Thermoelement blieb ohne Erfolg. Das Klopfen mit einem in bis -3° unterkühltes Wasser eingetauchten Glasthermometer über die Wände des Reagensglases brachte das Wasser zum Erstarren. 5) Die Unterkältung von para-Nitrotoluolkügelchen. Diese Kügelchen von verschiedenen Grössen schwammen in der Lösung von CaCl_2 im Wasser. Das Nähere darüber ist in der Abhandlung desselben Verf. in *Mém. de St. Pétersb.* (8) 10, Nr. 7, 1900 nachzusehen (vergl. folg. Ref.). *Bachmetjew.*

P. BACHMETJEW. Ueberkältungserscheinungen bei schwimmenden Nitrotoluolkügelchen. *Mém. de St. Pétersb.* 10 [7], 1—63, 1900.

Die Resultate der ausführlichen Untersuchungen werden vom Verf. unter Berücksichtigung der Vorversuche folgendermaassen zusammengefasst: 1) Das ausgekochte Wasser giebt eine grössere Unterkühlung als das nicht ausgekochte (bekannt). 2) Das unter Druck sich befindende Wasser überkaltet sich. 3) Die in porösen Mineralkörpern befindlichen Flüssigkeiten werden überkaltet. 4) Die im Thier- und Pflanzenorganismus sich befindende Flüssigkeit wird überkaltet. 5) Je geringer die Masse des Wassers ist, desto stärker ist auch sein Ueberkalten. 6) Bei gleicher Masse des Benzols erreicht sein Ueberkältungsgrad bei gewisser mittlerer Abkühlungsgeschwindigkeit das Maximum des Ueberkältungsgrades. 7) Bei einer gewissen mittleren Abkühlungsgeschwindigkeit ist der Ueberkältungsgrad sowohl des ersten von zehn p-Nitrotoluolkügelchen (bei gleicher Masse in der wässrigen Chlorcalciumlösung) als auch der letzten ein Maximum; bei bedeutenderer Abkühlungsgeschwindigkeit als dieser mittleren ist der Ueberkältungsgrad geringer. 8) Je stärker das Ueberkalten des ersteren Kügelchens ist, desto stärker ist auch das Ueberkalten des letzteren. 9) Mit der Zunahme der Anzahl der Kügelchen in einem und demselben Versuche hat die Temperaturdifferenz, bis zu welcher das erste und letzte Kügelchen überkaltet wird, die Tendenz, zuzunehmen. 10) Mit der Zunahme der Anzahl der Kügelchen in einem und demselben Versuche hat die Temperatur, bis zu welcher das erste Kügelchen abgekühlt wird, die Tendenz, zuzunehmen, während die Temperatur, bis zu welcher das letzte Kügelchen überkaltet wird, die Tendenz hat, ab-

zunehmen. 11) Der Ueberkältungsgrad steht im umgekehrten Verhältniss zum Radius der Kügelchen, wenn alle sonstigen Umstände gleich sind. Diese Regel gilt nur für Kügelchen mit Radien kleiner als 2,5 mm. 12) Wenn man aus p-Nitrotoluol, welches von den bei der Temperatur t_1 erstarrten Kügelchen gesammelt ist, wiederum flüssige Kügelchen verfertigt, so erstarrt das erstere derselben wiederum bei t_1 , das letztere dagegen bei t_n . Wenn man aber die Kügelchen aus p-Nitrotoluol verfertigt, welches von den bei t_n erstarrten Kügelchen gesammelt ist, so erstarrt das erste derselben bei der Temperatur $t'_1 = t_n$, das letztere dagegen bei $t'_n = 2t_n - t_1$. 13) Die Anzahl der erstarrten Kügelchen wächst zuerst mit der Zunahme des Ueberkaltens im Allgemeinen und erreicht das Maximum, um nachher abzunehmen. 14) Die Kügelchen haben die Tendenz, bei mehreren verschiedenen Ueberkaltungstemperaturen gruppenweise zu erstarren. 15) Es ist sehr wahrscheinlich, dass das p-Nitrotoluol wenigstens sechs Modificationen besitzt. 16) Je grösser die Oberflächenspannung des p-Nitrotoluolkügelchens ist, desto geringer ist auch die Möglichkeit des Vorkommens von Ursachen in demselben, welche sein Erstarren bedingen. Sch.

H. W. B. ROOZEBOOM. Sur les points de transformation chez les cristaux mixtes. Arch. Néerl. (2) 3, 445—463, 1900.

Ueber solche Körper sind nur zwei Arbeiten erschienen: BELLATI und LUSSANA: Ueber Gemische von Salpeter mit anderen Nitraten; ROTHMUND: Ueber die Mischkrystalle von CCl_4 und CBr_4 (ZS. f. phys. Chem. 24, 705, 1897). Der Verfasser sucht nun theoretisch eine Gruppierung zu finden und schreibt: Er habe in dieser Arbeit einen ersten Versuch gemacht, auf theoretischem Wege die Erscheinungen der Transformation der Mischkrystalle des einen Zustandes α in den des anderen β abzuleiten, indem er das ganze Gebiet der Concentrationen und der möglichen Phänomene der Erstarrung in Betracht gezogen habe. Es sind verschiedene Typen unterschieden, je nachdem Serie α und Serie β für sich oder zusammen continuirlich oder nicht continuirlich sind und je nachdem die Erstarrung nur eine der beiden Formen oder beide zeigt. Sch.

H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM. Sur le point de solidification des cristaux mixtes de deux substances. Arch. Néerl. (2) 3, 414—444, 1900.

Der Verf. hat theoretisch die Typen der Erstarrung der homo-

genen geschmolzenen Gemische mit zwei Bestandtheilen, deren Erstarrung um ein Krystallgemisch entsteht, bestimmt. Er unterscheidet folgende Typen:

1. Gruppe: Die Erstarrungspunkte der Gemische liegen zwischen den Erstarrungspunkten der Componenten.

2. Gruppe: Die Erstarrungscurve zeigt ein Maximum.

3. Gruppe: Ein Minimum. Bei diesen Punkten findet eine Erstarrung zu homogener Masse statt.

4. Gruppe: Die Erstarrungscurve zeigt einen Knick bei einer Transformationstemperatur, die zwischen den Erstarrungspunkten der Bestandtheile liegt.

5. Gruppe: Die Erstarrungscurve setzt sich aus zwei Theilen zusammen, die sich von den Erstarrungspunkten der Componenten bis zum niedriger liegenden eutektischen Punkte fortsetzen.

Wenn die Componenten zu verschiedenen Arten der Krystalle erstarren, so sind nur die Typen 4 und 5 möglich. *Sch.*

W. REINDERS. Ueber die Legirungen von Antimon und Zinn. ZS. f. anorg. Chem. 25, 113—125, 1900.

Um die Constitution der Legirungen zu untersuchen, hat man zwei Wege eingeschlagen, die Bestimmung der Erstarrungscurve und die Feststellung der Mikrostruktur. Der Verf. hat beide Methoden combinirt und eine Legirung von Zinn (Kornzinn) und Antimon (Sternantimon) untersucht. Das letztere wurde später durch chemisch reines Antimon ersetzt (Schmelzp. 625°). Nach den litterarischen Hinweisen giebt der Verf. seine Methode. Die Curve besteht aus vier Theilen: 232°, 243°, 310°, 430°. Die Uebergangspunkte sind überall nur schwach wahrnehmbar. Die Zusammensetzung der entsprechenden Mischkrystalle wird bestimmt. Die Untersuchung der Mikrostruktur ergab drei Arten von Krystallen. Die Resultate ergeben, dass die stabilen Gemische Verbindungen (Antimon) seien und wenig ausgeprägt sind. *Sch.*

O. BÜRSCHLI. Untersuchungen über Mikrostructuren des erstarrten Schwefels nebst Bemerkungen über Sublimation, Ueberschmelzung, Uebersättigung des Schwefels und einiger anderer Körper. 96 S. Leipzig, W. Engelmann, 1900.

Der Verf. hat Untersuchungen über Mikrostructuren des erstarrten Schwefels angestellt. Die Ergebnisse lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die Verdampfung des festen rhombischen Schwefels war schon bei 58° leicht nachzuweisen; bei gewöhnlicher Temperatur liess sich dieselbe zwar sehr wahrscheinlich machen, dagegen nicht mit Sicherheit feststellen. Die Verdampfung von Pikrinsäure, Sublimat und Salmiak wurde sowohl bei gewöhnlicher Temperatur als bei 58° erwiesen. Für übersättigte oder überschmolzene Tröpfchen von gewöhnlichem phosphorsaurem Natrium konnte die Verdampfung bei gewöhnlicher Temperatur sehr wahrscheinlich gemacht werden.

2. Der Schwefel sublimirt sowohl bei 58° als beim Schmelzpunkt in Form überschmolzener feinsten Tröpfchen. Bei länger andauernder Sublimation bei 58° traten jedoch häufig auch Pyramiden der rhombischen Modification und Kryställchen der ersten (prismatischen) und zweiten (monoklinen) Modification auf.

3. Die überschmolzenen Schwefeltröpfchen, welche durch Sublimation oder durch Schmelzen feiner Schwefelpartikelchen entstanden sind, können sich sehr lange (nachweislich bis jetzt 1½ Jahre) flüssig erhalten. Aus diesen und anderen Gründen folgt, dass die von VOGELSANG u. A. beschriebenen, amorph erstarrten Schwefelglobuliten solch überschmolzene Tröpfchen waren, welche sich, geschützt von dem umgebenden Canadabalsam, sehr lange flüssig erhielten.

4. Die überschmolzenen Schwefeltröpfchen erstarren spontan oder durch Druck in Form kleiner, doppelbrechender Sphärokrystalle, die, soweit feststellbar, theils der zweiten monoklinen Modification angehören, theils einer sehr schwach polarisirenden Modification, theils jedoch auch wahrscheinlich der rhombischen.

5. Die überschmolzenen Schwefeltröpfchen verdampfen bei gewöhnlicher Temperatur sehr merkbar und sind ebenso in Wasser wie Glycerin nachweislich etwas löslich.

6. An den in der zweiten monoklinen Modification erstarrten sphärokrystallinen Tröpfchen rufen die Dämpfe benachbarter überschmolzener Schwefeltröpfchen, oder, bei Aufbewahrung in Wasser oder Glycerin, der aufgelöste Schwefel der Tröpfchen, sehr bald die Bildung zahlreicher Krystallblättchen der zweiten monoklinen Modification hervor. Dies Auswaschen von Kryställchen bewirkt allmählich das Erstarren der umgebenden überschmolzenen Tröpfchen und dieser Process führt endlich nach längerer Zeit zum Erstarren sämtlicher Tröpfchen der Präparate, soweit diese nicht verdampft oder aufgelöst sind. Die so entstehenden, aus kleinen Sphärokryställchen und Kryställchen zusammengesetzten Figuren haben zuweilen sehr interessante dendritische Bauverhältnisse und

legen die Vermuthung nahe, dass das gleiche Bildungsprincip mancherlei ähnlichen, krystallitisch-trichitischen verzweigten Figuren zu Grunde liegt. Ausserdem können sich in solchen Präparaten auch isolirte Krystallblättchen der zweiten Modification und Kryställchen, sowie Krystallskelette der ersten monoklinen bilden; in den Glycerinpräparaten traten auch Pyramiden der rhombischen Modification auf. Bei der Verdampfung oder Auflösung der flüssigen oder erstarrten Sublimationströpfchen verbleibt ein geringer Rückstand.

7. Die Mikrostructur der durch Druck oder durch Krystallspitzen erstarrten Sphärokrystalle der überschmolzenen Schwefeltröpfchen ist eine feinstrahlig-alveoläre oder auch eine concentrisch-alveoläre. Auch finden sich Uebergänge zwischen diesen beiden Structurtypen.

8. Beim Erstarren sehr dünner, zwischen dem Objectträger und dem Deckglas geschmolzener Schwefelschichten durch Abkühlung können gleichzeitig oder allein auftreten: 1) Die schwach polarisirende Modification (siehe oben unter 4.) in sehr schön ausgebildeten Sphärokrystallen. Diese Modification bildet sich namentlich bei raschem Abkühlen der Schicht durch Eintauchen in kaltes Wasser. 2) Die erste monokline Modification, die jedoch mit Sicherheit nie in Sphärokrystallen nachweisbar war, sondern in krystallskelettartigen Bildungen oder Krystallaggregaten (Körnerstructur). 3) Die rhombische Modification in krystallskelettartiger oder auch in sphärokrystallinischer Ausbildung. Die zweite monokline Modification konnte bis jetzt in derartigen Präparaten nicht sicher nachgewiesen werden.

9. Die Mikrostructur der deutlicher oder weniger deutlich sphärokrystallinisch erstarrten, schwach polarisirenden Modification ist häufig sehr schön fein alveolär mit den oben unter 7. erwähnten Variationen. Die auftretenden concentrischen und radiären Sprungbildungen lassen sich in Alveolenreihen auslaufend verfolgen. Ein Alveolarsaum des freien Randes wurde zuweilen mit aller Deutlichkeit beobachtet.

10. Die schwach polarisirende Modification erleidet zum Theil spontan, stets aber bei etwa 50° eine Umwandlung in eine stärker polarisirende, die ein Aggregat sehr kleiner Kryställchen darstellt und sowohl bei andauerndem Erwärmen als bei gewöhnlicher Temperatur in ein Aggregat gröberer Kryställchen übergeht, die sicher der ersten monoklinen Modification angehören. — Die erste monokline Modification verwandelt sich meist sehr rasch in die rhombische, doch kann dieser Vorgang sehr verzögert werden. Auch

die schwach polarisirende Modification kann sich direct in die rhombische umwandeln, wenn sie mit dieser in Berührung ist.

11. Die Präparate der rhombischen Modification gingen bei etwa 95° stets ganz regelmässig in die erste monokline über. Die stets stark getrübbten Schichten der durch Umwandlung entstandenen rhombischen Modification werden dabei wieder viel durchsichtiger.

12. Die Mikrostruktur der durch Umwandlung entstandenen rhombischen Modification ist häufig sehr schön alveolär, mit Schichtungen parallel den Krystallflächen. Bei der Umwandlung auftretende Sprünge verhalten sich ähnlich wie die unter 9. erwähnten. Es ist wahrscheinlich, dass auch in den homogen erscheinenden Partien des durch Umwandlung entstandenen rhombischen Schwefels dieselbe Mikrostruktur besteht, jedoch zu fein, um wahrgenommen zu werden. Diese Erfahrungen unterstützen und bestätigen das, was der Verf. im Jahre 1898 über Mikrostrukturen gewisser krystallinischer Bildungen und Krystallschichtung mittheilte.

13. Die Beobachtungen über die feineren Vorgänge bei den Umwandlungsprocessen des Schwefels machen es wahrscheinlich, dass dabei eine vorübergehende Verflüssigung eintritt.

14. Beim Erstarren in der ersten monoklinen Modification kann man verfolgen, dass auf den Grenzen der entstandenen Kryställchen eine minimal dünne Zwischenschicht einer mehr gelben Modification sich findet, die auch länger flüssig bleibt, und in der gewöhnlich Gasblasen auftreten. Antheile dieser Modification finden sich auch sehr häufig als Einschlüsse in den Krystallen der ersten monoklinen Modification und auch hier sehr gewöhnlich mit Gasbläschen. Diese Erscheinungen werden durch ähnliche an Präparaten geschmolzener und hierauf erstarrter Pikrinsäure unterstützt.

15. Es ist möglich, dass die unter 14. erwähnten Erfahrungen einen Fingerzeig für die Erklärung des Entstehens der alveolären Structur aus dem Schmelzfluss geben können.

16. Beim Eintrocknen eines Tropfens der Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff zwischen Deckglas und Objectträger kann man den Uebergang des Tropfens in einen solchen überschmolzenen Schwefels direct verfolgen.

17. Sehr dünne Schichten wässriger Salzlösungen ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$) auf Deckgläsern erstarren beim Eintrocknen nicht, sondern bleiben, in einem übersättigten Zustande, auch über concentrirter Schwefelsäure lange Zeit flüssig. Ganz allmählich tritt ein AuskrySTALLISIREN ein, wahrscheinlich einer wasserärmeren Modification, die häufig in Form von

Sphärökrystallen sich bildet oder aber zum allmählichen Erstarren des ganzen Tropfens in der 1898 vom Verf. geschilderten globulitisch-wabigen Structur führt. Schw.

PAUL CHROUSTCHOFF. Recherches cryoscopiques. C. R. 131, 883—886, 1900.

Der Verf. hat bei seinen Untersuchungen ein modificirtes elektrisches Thermometer von CALLENDAR und GRIFFITHS gebraucht, im Uebrigen im Wesentlichen die Methode von RAOULT angewendet. Bei den Versuchsbedingungen waren möglichst alle Fehlerquellen ausgeschlossen. Bei den Versuchsergebnissen (die untersuchten Körper waren NaCl, Zucker, KBr, K_2SO_4) findet sich angegeben: Zusammensetzung der Lösung, Gefrierpunktniedrigung nach der Kalibrirung des Verf. (C), der Grammconcentration beim Gefrierpunkt (P) und den Erniedrigungscoefficienten $\frac{C}{P}$. Für den Verf.

ergeben sich folgende Schlüsse:

1. Es giebt Lösungen, deren Erniedrigungscoefficient sich mit der Verdünnung nicht ändert (Kochsalz innerhalb der untersuchten Concentration, Bromkaliumlösung ändert sich nur wenig).

2. Bei anderen Lösungen verändert sich der Coefficient in sehr ausgesprochener Weise (K_2SO_4), oder bei noch anderen in wenig merklicher Weise (Rohrzucker).

3. Diese Resultate entsprechen in ihren allgemeinen Zügen denen von PONSOT. Weitere Untersuchungen an einer grösseren Zahl von Substanzen werden noch durchgeführt werden müssen. Sch.

K. AUWERS. Vermischte kryoskopische Beobachtungen. ZS. f. phys. Chem. 32, 38—62, 1900.

Die Mittheilungen dienen zur Ergänzung älterer Versuchsreihen, zum Theil wurden sie auch bei Gelegenheit anderer Versuche ausgeführt. Ein Eingehen auf die einzelnen Untersuchungen des Verhaltens der organischen Stoffe, die zum Theil wenig bekannt sind, könnte demjenigen, der in derselben Richtung arbeitet, das Zurückgehen auf das Original nicht ersetzen. Die Resultate sind tabellarisch zusammengestellt (gefundenes Lösungsmittel, gefundene Substanz, beobachtete Erniedrigung, gefundene Substanz auf 100 g Lösungsmittel, 100 Mol. Substanz auf 100 g Lösungsmittel, gefundenes Moleculargewicht, Abweichung vom theoretischen Moleculargewicht in Procenten) und finden sich unter folgenden Abschnitten:

I. Ueber das kryoskopische Verhalten von Oxyketonen in Naphtalin nach Versuchen von F. H. BETTERIDGE (Diss. Breslau 1898), umfasst die Orthooxyketone und Paraoxyketone; hier zeigen sich grosse Anomalien, die noch nicht erklärbar sind. II. Nachträge zu den Untersuchungen über das kryoskopische Verhalten substituierter Phenole in Naphtalin nach Versuchen von W. BARTSCH, M. DOHRN und H. M. SMITH. III. Ueber Nitrosoverbindungen, W. BARTSCH. IV. Kryoskopische Bestimmungen in Oxalsäuredimethylester nach Versuchen von M. DOHRN. V. Ueber p-Azoxyanisol als kryoskopisches Lösungsmittel nach Versuchen von H. M. SMITH. Sch.

G. TAMMANN. Ueber die Grenzen des festen Zustandes. IV. Ann. d. Phys. (4) 2, 1—31, 1900.

Der Verf. hat die Schmelzcurve des Eises weiter verfolgt (vergl. diese Ber. 55 [2], 342 u. 367, 1899) bei Temperaturen von 0° bis -80° und Drucken von 1 bis 3200 Atm., ausserdem von -22° bis -15° bei 3200 bis 4000 Atm. und beim Druck von 1 Atm. von -80° bis -180° . Innerhalb dieses Gebietes kann das Wasser in vier Zuständen bestehen, als flüssiges Wasser, dann I als gewöhnliches Eis und als Eis II und Eis III. Bei den letzten beiden Eisarten sind Umwandlungscurven in poröses Eis rückläufig, auf jeder derselben sind bei demselben Druck zwei Gleichgewichtstemperaturen. Die Messungsreihen erstrecken sich von -80° an und bis zu Drucken von 4000 kg per Quadratcentimeter. Die verschiedenen Viscositätsverhältnisse markiren sich durch Volumänderungen. Sch.

G. TAMMANN. Ueber die Grenzen des festen Zustandes. Berichtigung zu IV. Ann. d. Phys. (4) 2, 424, 1900.

Verf. theilt mit, dass die Drucke nicht in Atmosphären, sondern in Kilogramm per Quadratcentimeter gemessen sind und die Werthe nach Ersetzung der Bezeichnung Atmosphäre durch kg/qcm dieselben bleiben; nur wird dT/dp in der Schmelzcurve des Eises bei 0° um 3,3 Proc. kleiner. Sch.

G. TAMMANN. Ueber die Grenzen des festen Zustandes. V. Ann. d. Phys. (4) 3, 161—194, 1900.

Der Verf. resumirt ganz kurz den Plan der vier ersten Arbeiten. Aus den Ansichten über den molecularen Bau der Stoffe in den Aggregatzuständen und dem Satz der Energieerhaltung ergaben sich

die Sätze: Werden in einem Zustandspunkte der Gleichgewichtscurve zweier Phasen, von denen mindestens eine krystallisirt ist, die Volumina der Phasen gleich, so sind die Energien verschieden und werden die Energien beider Phasen gleich, so sind die Volumina verschieden. Deshalb mussten die Schmelz- und Umwandlungscurven genau untersucht werden; die Untersuchung machte die Richtigkeit des ersten Satzes wahrscheinlich. Bei Arbeit IV (Umwandlungen des Eises) wurden zwei Beispiele für den zweiten Satz gefunden. Die Richtigkeit des ersten Satzes müsste noch erwiesen werden, was vollständig für das Dimethyläthylcarbinol gelang. In der Arbeit sind folgende Abschnitte enthalten: I. Directe Bestimmungen der Schmelzwärme des Benzols auf der Schmelzcurve bis zum Druck von 1200 kg. (In dem Druckintervall von 1 bis 1200 kg pro Quadratcentimeter ändert sich auf der Schmelzcurve die Schmelzwärme des Benzols bei constantem Druck nicht merklich.) II. Bestimmung der Volumenänderung bei der Schmelzung auf der Schmelzcurve: 1. Benzol; 2. Naphtalin; 3. Phosphor (kleine latente Schmelzwärme); 4. die Volumenänderungen bei der Umwandlung von rhombischen in monosymmetrischen Schwefel; 5. Verhalten des Dimethyläthylcarbinols (Schmelzpunkt $-10,3^{\circ}$, $-9,8^{\circ}$). III. Bemerkungen über die Abhängigkeit der Gefrierpunktserniedrigung vom Druck. IV. Die Form der Schmelzcurven. V. Vervollständigung der Zustandsdiagramme. Sch.

J. A. CUNNINGHAM. The melting points of rockforming minerals. *Nature* 62, 368, 1900.

Im Anschluss an die frühere Arbeit von JOLY und CUSACK (*Nature*, 12. Juli, S. 262) werden (*Proc. Soc. Acad.* 4, 394) unter Hinweis auf die Arbeiten über denselben Gegenstand von STROMEYER (*Mem. Manch. Soc.* 44, (3), Nr. 7, 1900) und von SOLLAS (*Geol. Mag.* July 1900) einige Bemerkungen hinzugefügt. Schmelzungs- und Erweichungspunkt sind zu unterscheiden und die Abhängigkeit vom Druck ist durch die Formel gegeben:

$$\frac{d\vartheta}{dp} = \frac{\vartheta(v_c - v_s)}{L}$$

(wo ϑ die absolute Schmelzungstemperatur, L latente Wärme, p Druck, $v_c - v_s$ Volumenänderung beim Schmelzen; die Daten sind nicht überall experimentell erforscht). Es wird noch darauf hingewiesen, dass auch die Beimengungen (K und Na) beim Quarz Einfluss haben können, da beim Schmelzen andere Verbindungen entstehen können. Sch.

FRED. T. TROUTON. The solidification of alloys. *Nature* 62, 523, 1900.

Bei der Frage über krystallinische Ausscheidungen aus geschmolzenen Metalllegierungen scheint die Art der Abkühlung in Betracht zu kommen. TROUTON meint, dass dabei eine verschiedene Leitungsfähigkeit eine Rolle spielen könne und die besser leitenden Krystalle bessere Bedingungen für ihr Dasein hätten. *Sch.*

E. H. LOOMIS. Der Gefrierpunkt wässriger Lösungen von Nichteлектроlyten. *ZS. f. phys. Chem.* 32, 578—606, 1900.

Die vorliegende Arbeit wurde in der Absicht unternommen, die Gültigkeit der VAN 'T HOFF'schen Constante für verdünnte wässrige Lösungen von Nichteлектроlyten zu prüfen. *Sch.*

W. A. KAHLBAUM. Notiz über den Schmelzpunkt des Lithiums. *ZS. f. anorg. Chem.* 23, 220—221, 1900.

GUNTZ hat aus einem molecularen Gemenge von KCl und Li Cl, das bei 450° schmilzt, das Li elektrolytisch abgeschieden und KAHLBAUM eine grössere Probe des stark metallisch glänzenden silberfarbenen Metalls zur Bestimmung des Schmelzpunktes überlassen. Derselbe wurde zu 186° C. bestimmt (BUNSEN u. MATTHIESSEN 180°, GUNTZ 190° C.). *Sch.*

H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM. The nature of inactive Carvoxime. *Proc. Roy. Soc. Amsterdam* 2, 160—163, 1899.

ADRIANI hat die Vorgänge und das Verhalten von Gemischen optischer Antipoden beim Schmelzen und Erstarren untersucht. Es wurde bisher das inactive Carvoxim als eine Verbindung der Traubensäure angesehen. Es wurden nun die d- und l-Oxime untersucht; in einer Tabelle findet sich die Zusammensetzung der geschmolzenen Masse, die Anfangstemperatur und Erstarrung und die Endtemperatur bei der Erstarrung. Die feste Masse muss aus gemischten Krystallen bestehen und die inactive Substanz, je 50 Proc. d- und l-Oxim, ist nur eine pseudotraubensäure Verbindung. Die gemischten Krystalle bilden sich beim Festwerden aller Concentrationen, wie überhaupt alle Versuche und Betrachtungen auf das Vorhandensein dieser gemischten Krystalle führen. *Sch.*

J. A. EMBRY and F. K. CAMERON. Freezing-point curve for water containing hydrochloric acid and phenol. *Journ. Phys. Chem.* 4, 130—134, 1900.

Resultate:

1. Der Gefrierpunkt des Wassers, das mit Phenol gesättigt ist, ist $-1,179^{\circ}\text{C}$.

2. Die Gefrierpunktscurve für Lösungen von Salzsäure in Wasser ist eine gerade Linie. — Die Gefriercurve für wässrige Lösungen von Salzsäure, gesättigt mit Phenol, ist eine gerade Linie.

3. Diese Curven sind parallel. Die Herabdrückung des Gefrierpunktes des Wassers durch Salzsäure und Phenol hat eine additive Wirkung. Sch.

C. G. L. WOLF. The melting-point of chloral hydrate. Journ. Phys. Chem. 4, 21—32, 1900.

Die Resultate der Untersuchung werden folgendermaassen zusammengefasst:

I. Chloralhydrat existirt nur in einer Modification in der Schmelze.

II. Die Verschiedenheiten, welche beim Schmelzpunkt beobachtet werden, erklären sich aus Dissociationerscheinungen und nicht aus der Gegenwart von zwei Modificationen.

III. Der Schmelzpunkt des nicht dissociirten Chloralhydrates liegt über 72° .

IV. Die beiden Formen des Chloralhydrates, welche von POPE beschrieben sind, verhalten sich ähnlich beim Erhitzen.

V. Der Sublimationsdruck für nicht dissociirtes Chloralhydrat bei 72° ist ungefähr 22 mm.

VI. Der stabile Triplepunkt für Chloralhydrat und die Dissoziationsproducte ist ungefähr 47° .

Vielfach Bezug genommen wird noch auf die Arbeiten von RAMSAY und YOUNG (Phil. Trans. 175 u. 177). Sch.

DEWAR. On solid hydrogen. Science (N. S.) 11, 674—675, 1900.

Herstellung des festen Wasserstoffs, seine Eigenschaften. Vortrag vor der Royal Society. Die Notiz ist der Times entnommen. Vergl. a. a. O. dieser Berichte. Sch.

W. B. HARDY. On the mechanism of gelation in reversible colloidal Systems. Proc. Roy. Soc. 66, 95—109, 1900.

— — A preliminary investigation of the conditions which determine the stability of irreversible hydrosols. Proc. Roy. Soc. 66, 110—126, 1900.

Die colloidalen Stoffe kommen in dreierlei Weise vor: 1) als

flüssige Mischung (colloidale Lösungen), „sols“ nach GRAHAM genannt; 2) feste Mischungen, die aus Flüssigkeit und festem Körper bestehen. Suspensionen „Gels“ und feste Körper, im trockenen Zustande Kieselsäure und trockenes Glas. Nicht alle Körper, die Colloide sind, bilden Gels. Einige bilden schleimige Massen und behalten die Eigenschaft des Fließens. Die „Gels“ bilden zwei Classen, je nachdem sie in sols übergehen und wieder den ursprünglichen Zustand annehmen können oder nicht, umkehrbar und nicht umkehrbar (Gelatine und Wasser, Kieselsäure und Wasser). Hydrosols und Hydrogels sind die entsprechenden wasserhaltigen Verbindungen. Die Temperatur hat auf die Verhältnisse einen grossen Einfluss, ebenso auf Beimengungen. Der Verf. untersucht nun umkehrbare Colloide und zwar zuerst das System Gelatine—Wasser—Alkohol und namentlich Agar—Wasser, um Gleichgewichtszustände aufzufinden und die Einflüsse von Masse, Temperatur, Elektrizität u. s. w. festzustellen.

In der zweiten Abhandlung sind namentlich die Einflüsse verschiedener Bedingungen auf gelöste Colloide untersucht (z. B. Elektrizität), vor allen aber die coagulirende Kraft der Salze. Diese soll sich nach der Valenz eines seiner Ionen richten und es kann das wirkende Ion negativ oder positiv sein. Jedes Theilchen in einem Hydrosol ist mit einer Zone umgeben, in der die Componenten in einem Zustande chemischer Unbeständigkeit sind. *Sch.*

Ueber feste Kohlensäure. ZS. f. Kälteind. 7, 212, 1900. [Beibl. 25, 19—20, 1901.]

Ueber die vorliegende Arbeit wird in den Beiblättern zu den Annalen der Physik folgendes Referat gegeben: „Um aus den Kohlen-säurebomben feste Kohlensäure zu gewinnen, lässt man nach einem Vorschlage von O. HERZ die flüssige Kohlensäure aus dem umgestürzten Stahlcylinder in eine tubulirte Vorlage aus Glas einströmen, deren Hals in ein untergestelltes Becherglas taucht. Bei richtiger Regulirung des Zufusses sammeln sich an dem Becherglase reichliche Mengen fester Kohlensäure an.“

Nach VILLARD und JARRY ruft Zumischung von Aether zur festen schneeigen Kohlensäure keine Temperaturerniedrigung hervor, wohl aber eine Mischung von Methylchlorid und fester Kohlensäure. In Methylchlorid von -65° löst sich die feste Kohlensäure ohne Gasentwicklung und die Temperatur sinkt bis zur Sättigung auf -85° ; ein trockener Luftstrom erniedrigt sie noch weiter bis auf -90° .“ *Schw.*

JAMES G. MAC GREGOR. Depression of the freezing point in aqueous solutions of Electrolytes. Trans. Roy. Soc. Canada 6 [3], 3—19, 1900. [Journ. Chem. Soc. 80, Abstr. II, 223, 1901 †.

Der Werth vieler physikalischer Eigenschaften verdünnter Lösungen von Elektrolyten kann so ausgedrückt werden:

$$P = P_w + k(1 - \alpha)n + l\alpha.n,$$

worin P und P_w die Werthe der entsprechenden Eigenschaften der Lösung bezw. des Wassers sind, n die Concentration, α der Ionisationscoefficient, k und l Constante. Der Verf. zeigt, dass der Ausdruck auf den Fall des Gefrierpunktes angewendet werden kann und dass dies wiederum zur Erlangung von Näherungswerthen für die Grösse der Depression des Gefrierpunktes in wässrigen Lösungen in Betracht kommt. Wenn δ die entsprechende Depression des Gefrierpunktes bedeutet, so wird die Gleichung:

$$\delta = k + (l - k) \cdot \alpha.$$

Unter Benutzung dieser Formel zur Berechnung der Depression des Nullpunktes und unter Benutzung der experimentellen Ergebnisse von ARCHIBALD und BARNES findet der Verf., dass für verdünntere Lösungen die Unterschiede zwischen beobachteten und nach dieser Methode berechneten Werthen innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler liegen.

Schw.

H. C. JONES und V. J. CHAMBERS. Ueber einige abnorme Gefrierpunktserniedrigungen, welche durch Chloride und Bromide der alkalischen Erden hervorgerufen werden. Amer. Chem. Journ. 23, 89—105, 1900. [Beibl. 24, 651, 1900.

In Lösungen von BaCl_2 , SrCl_2 , MgCl_2 , CdCl_2 und den entsprechenden Bromiden wurden die Gefrierpunktserniedrigungen und Leitfähigkeiten bestimmt. Die Curven der letzteren zeigen, dass die molecularen Leitfähigkeiten mit der Verdünnung zunehmen (sie verlaufen also normal). Die Curven für Gefrierpunktserniedrigung zeigen bei 0,1 bis 0,2 ein Minimum. Es wird versucht, diese Abnormität durch Hydratbildungen zu erklären.

Sch.

JAMES BARNES. On the depression of the freezing point by mixtures of electrolytes. Trans. Nov. Scot. Inst. 10, 139—161, 1900. Trans. Roy. Soc. Canada (2) 5, 17, 1900.

— — Die Erniedrigung des Gefrierpunktes durch Mischungen von Elektrolyten. Elektrochem. ZS. 7, 170—179, 1900.

In Anschluss an die Arbeit von E. H. ARCHIBALD hat auf Anregung des Herrn MAC GREGOR der Verf. Versuche mit Mischungen nicht gleichmolecularer Lösungen angestellt, sowie mit Lösungen verschiedener Concentration KCl, NaCl und HCl. Die Arbeit enthält 10 Abschnitte: 1) Reinigung der Materialien; 2) Construction und Kalibrirung der bei den Beobachtungen über die Leitungsfähigkeit und den Gefrierpunkt benutzten Instrumente; 3) Herstellung einer Reihe von einfachen Lösungen der drei Elektrolyten; 4) Bestimmung der specifischen molecularen Leitungsfähigkeiten bei unbegrenzter Verdünnung bei 0° C.; 5) Beobachtungen über die Leitungsfähigkeit bei 0° für die Reihen von einfachen Lösungen; 6) Berechnung der Ionisationscoefficienten bei 0° aus den Beobachtungen über die Leitungsfähigkeit; 7) Messung der Erniedrigung des Gefrierpunktes der einfachen Lösungen; 8) Berechnung der molecularen Erniedrigung für jede Lösung der drei Elektrolyten; 9) Bereitung einer Mischung von zwei und drei Elektrolyten; 10) Messung der Erniedrigung des Gefrierpunktes der Mischungen; 11) Bestimmung des Ionisationscoefficienten der Elektrolyten in den Mischungen; 12) Berechnung der Erniedrigung des Gefrierpunktes in den Mischungen. Aus den experimentell gefundenen und berechneten Resultaten folgt, dass es möglich ist, bei Mischungen von Lösungen aus KCl und NaCl, aus NaCl und HCl und aus allen dreien die Erniedrigung des Gefrierpunktes innerhalb der Fehlergrenze, die durch Beobachtung und Berechnung bedingt wird, vorher zu bestimmen. Dazu bedarf man der Ionisationscoefficienten, die man nach besonderer Methode erhalten kann, und der Annahme, dass die moleculare Erniedrigung eines Elektrolyten in einer Mischung dieselbe ist, wie in einer einfachen Lösung von derselben Concentration.

Sch.

J. G. MAC GREGOR. On a diagram of freezing point depression for Electrolytes. Trans. Nov. Scot. Inst. 10, 211—234, 1899/1900. Phil. Mag. (5) 50, 505—519, 1900.

Die Arbeit beschäftigt sich mit dem Studium der Diagramme, um Fragen bezüglich der Depressionsconstante zu lösen, und festzustellen, wie die Molekelassociation und die Ionisation von Elektrolyten in Lösung ist. Construction und Eigenschaften der Diagramme werden angegeben und die dafür erforderlichen Daten sind früheren Arbeiten (ABEGG, RAOULT etc.) entnommen. Dabei werden die eingehenden Untersuchungen der bekannten Körper berücksichtigt (KCl, K₂SO₄, NaCl etc.). Der Verf. glaubt drei Sätze aufstellen

zu können: 1) dass die Curven der VAN 'T HOFF-ARRHENIUS'schen Theorie der Depression des Gefrierpunktes bei Lösungen von Elektrolyten entsprechen; 2) dass die Depression in der Nähe des Werthes 1,85 liegt; 3) dass das Diagramm gestattet, in einigen Fällen Schlüsse von hoher Wahrscheinlichkeit betreffs der Constitution der Elektrolyten in Lösung und seiner Ionisation zu ziehen.

Sch.

HANS FRIEDENTHAL. Ueber die Genauigkeit von Messungen der Gefrierpunktserniedrigung bei Anwendung kleiner Flüssigkeitsmengen. *Centralbl. f. Physiol.* 14, 157—160, 1900. *Chem. Centralbl.* 1900, 2, 361.

Die Bestimmungen mit dem Apparate des Verf. (*Centralbl. f. Physiol.* 13, 481) lieferten genauere Resultate als mit dem BECKMANN'schen Apparate (0,01° Unsicherheit). Die Gefrierpunktserniedrigung des Blutserums ist 0,56° (Fehler bei 0,02° Abweichung 3,6°).

Sch.

KUHARA et CHIKASHIGÆ. Sur une méthode de détermination du point de fusion. *Amer. Journ.* 23, 230—233, 1900. [*Bull. soc. chim.* (3) 24, 928, 1900.

Anstatt der Capillarröhre wurden zwei Glaslamellen, an Platinfäden aufgehängt, gebraucht. Die Schmelzungstemperatur der zwischen ihnen befindlichen Capillarschicht kann gut festgestellt werden.

Sch.

J. HOUBEN. Zur Schmelzpunktsbestimmung. *Chem.-Ztg.* 24, 528, 1900. *Chem. Centralbl.* 1900, 2, 409.

Der ROTHE'sche Apparat (*Ber. d. chem. Ges.* 19, 1971) ist dahin abgeändert, dass das Rohr mit Thermometer angeschliffen ist und das Innere durch Oeffnungen, die beim Drehen des Schliffstückes geschlossen oder geöffnet werden, mit der Atmosphäre in Verbindung gesetzt werden kann. (Zeichnung ist beigelegt.)

Sch.

L i t t e r a t u r.

B. WEINBERG. Zur Frage der Discontinuität des festen und flüssigen Aggregatzustandes. *Westnik opitnoj fiziki* 1900, 97—110, 121—131.

A. BATTELLI et A. STEFANINI. Recherches cryoscopiques et ébullioscopiques. *Ann. chim. phys.* (7) 20, 64—125, 1900.

Diese *Ber.* 55 [2], 351, 1899.

- W. BRENNKE und W. VOLKMANN. Versuche über das hygroskopische Verhalten verschiedener Papiere. Deutsche Mech.-Ztg. 1900, 203—204.
- R. MORESCHINI. Sopra un fenomeno che si verifica nel raffreddamento delle sostanze sovrassature. Rend. Linc. (5) 9, 13—16, 1900. Gazz. chim. ital. 30, 339—343, 1900. *Scheel.*
- H. T. BARNES. Notes on Frazil and Anchor Ice, with considerations as to the Freezing Point of Water. Trans. Roy. Soc. Canada (2) 5, 17, 1900.
- O. MÜGGE. Weitere Versuche über die Translationsfähigkeit des Eises, nebst Bemerkungen über die Bedeutung der Structur des grönländischen Inlandeises. N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, 80—98.
Siehe das ausführliche Referat über diese Arbeit in diesen Ber. 56 [3], 1900.
- V. J. CHAMBERS und J. C. W. FRAZER. Ueber ein Minimum in der molecularen Gefrierpunktsniedrigung des Wassers durch gewisse Säuren und Salze. Amer. Chem. Journ. 23, 512—520, 1900.
- J. BARNES. On the depression of the freezing-point in solutions containing hydrochloric and sulphuric acids. Trans. Roy. Soc. Canada 6, 37—54, 1900.
- Cause of the loss in weight of commercial platinum when heated. Amer. Chem. Soc. 22, 494, 1900. Sill. Journ. (4) 11, 164, 1901. *Schir.*

22 b. Verdampfung und Condensation.

- D. GERNEZ. Recherches sur les vapeurs qu'émettent les deux variétés d'iodure mercurique et la température de leurs transformations réciproques. Ann. chim. phys. (7) 20, 384—394, 1900.

Die Transformation des gelben Quecksilberjodids (HgJ_2) in die rothe Modification unter Freiwerden von Wasser (3 Cal.) bei 126° bis 142° und umgekehrt ist lange bekannt. Die quadratische rothe Modification ist bei niedrigen, die gelbe orthorhombische bei hohen Temperaturen beständig; die rothen Krystalle können auch über die Umwandlungstemperatur erhitzt werden (krystallinische Ueberhitzung) ohne Umwandlung, und ebenso können die gelben unter diese Temperatur abgekühlt werden (krystallinische Ueberschmelzung). Die Umwandlung wird dann schnell durch Berührung mit einem gelben bzw. rothen Krystall hervorgerufen oder auch durch eine mechanische Wirkung. Der Verfasser hat nun Versuche über die Verdampfung der Modificationen des Quecksilberjodids bei verschiedenen Temperaturen angestellt. [Frühere Litteratur: WYROUBOFF-FRANKEN-

HEIM, Bull. soc. chim. (3) 9, 291, 28. April 1893 und BERTHELOT, Ann. chim. phys. (7) 3, 432, Nov. 1898.] Der Apparat wird beschrieben. Es wurde gefunden: 1) dass beim Verdampfen von HgJ_2 bei Temperaturen, bei denen es beständig ist, sich nur wieder gelbe Krystalle condensiren; die Temperatur der Condensationswand ist dabei irrelevant; 2) dass die quadratischen rothen Krystalle bis $116,5^\circ$ Dämpfe aussenden, welche ausschliesslich gelbe orthorhombische Krystalle ergeben, wobei wiederum die Temperatur der Condensationswand unwesentlich ist. Sehr eigenthümlich ist, dass, wenn die Wandungen der Condensationsgefässe schon zum Theil mit gelben wie mit rothen Krystallen belegt sind, der Dampf des HgJ_2 , woher er auch stammt, das Wachsen der gelben wie der rothen Krystalle veranlasst. Die Umwandlungstemperatur wurde genauer auf 126° festgestellt und man kann, wenn man einen Draht bedeckt, zum Theil mit gelben, zum Theil mit rothen Krystallen in einem Bade von constanter Temperatur leicht beobachten, dass sich die einen auf Kosten der anderen vermehren, je nachdem die Temperatur unter der Umwandlungstemperatur ist (Fortschreiten der rothen Zone) oder höher (Fortschreiten der gelben Zone). Auch im Vacuum ist die Umwandlungstemperatur 126° (WYROUBOFF gab 75° an). Der Verf. erklärt die Ursache dieser Abweichung. Sch.

G. BAKKER. Theorie der Capillarschicht zwischen den homogenen Phasen der Flüssigkeitsschicht und des Dampfes. ZS. f. phys. Chem. 35, 598—603, 1900.

Unter homogen versteht der Verf., dass im Mittel die Menge der Masse pro Volumeneinheit unabhängig ist von Zeit und Stelle. Er weist dann im ersten Abschnitt darauf hin, dass wir experimentell nur die Kräfte zwischen Molekelcomplexen ermitteln können und dass die Kräftefunction zwischen zwei Molekeln eine ganz andere sein kann, wie zwischen den Elementen des substituirten Agens. Es ergibt sich für die Capillarschicht, dass, wenn man für die Flüssigkeit, Uebergangsschicht und Dampf ein continuirliches Agens substituirte, deren Dichte mit der des Körpers in jedem Punkte übereinstimmt, die Grösse H von LAPLACE gerade die Differenz ist zwischen dem Dreifachen der Arbeit, um die Massenpunkte aus einander zu bringen, und dem Doppelten des Virials der Anziehungskräfte zwischen den Elementen dieses Agens, wenn die Potentialfunction durch $-\gamma \frac{e^{-qr}}{r}$ ausgedrückt wird. Sch.

HEINRICH MACHE. Ueber Regenbildung. Wien. Ber. 109 [2a], 793—798, 1900.

Der Verf. hat eine Formel aufgestellt für das Wachsthum eines Tropfens eines keimfähigen Condensationskernes in übersättigter Atmosphäre, indem er den kritischen Radius ρ zu Grunde legt, d. h. der Wassertropfen ist von der Beschaffenheit, dass sich auf der durch ρ definirten Wasserkugel capillarer Ueberdruck und Uebersättigungsdruck das Gleichgewicht halten. WILSON hat gefunden, dass bei den Condensationskernen ρ von der Grösse 10^{-7} cm ist (Proc. Roy. Soc. 1897, 240); nach CONRADO (Wien. Anz. 1899, 320) liegt ρ zwischen $1,2 \cdot 10^{-4}$ und $2,4 \cdot 10^{-5}$. Die ersten Condensationskerne sind wahrscheinlich Staubtheilchen. *Sch.*

DANIEL BERTHELOT. Sur les points d'ébullition du zinc et du cadmium. C. R. 131, 380—382, 1900.

Die Bestimmung dieser für die Messung hoher Temperaturen wichtigen Fixpunkte wurde nach einer früher dargelegten Methode vorgenommen, indem vor Allem die durch Strahlung entstehenden Fehler möglichst vermieden wurden. Die Temperaturmessung geschah durch Thermoelement (Pt und Platiniridium, auch Platin und Gold). Beim reinen Zink ergaben vier Versuche die Siedepunkte 924° , 913° , 914° , 922° , sogen. reines Zink des Handels ergab 927° , Durchschnitt 920° , die neuesten Versuche, Aug. 1899 (Wied. Ann.) an der Phys.-Techn. Reichsanstalt einen nahe liegenden Werth; auch andere Untersuchungen werden angeführt. Die Bestimmungen des Siedepunktes des Cadmiums ergeben im Durchschnitt 778° . (Frühere Werthe: BECQUEREL 746° , CARNELLEY 763° bis 772° , DEVILLE und TROOST 815°) *Sch.*

E. PASQUINI. Se i raggi X favoriscano l'evaporazione. Cim. (4) 11, 133—135, 1900.

PETTINELLI (1898) hatte gefunden, dass die X-Strahlen die Verdunstung und Abkühlung der Luft etwas beschleunigen; auch AMERIO (1899) hatte nach dieser Richtung Versuche angestellt. PASQUINI findet diesen Einfluss nicht bestätigt. *Sch.*

AD. VANDENBERGHE. Beitrag zum Studium der gelösten Körper. Bull. de Belg. 1900, 206—216. [Beibl. 24, 889, 1900.

Es wurden die Siedepunktserhöhungen gemessen von Benzoëssäure und Acetanilid in Aethyl-, Propyl- und Isobutylbromid. Das

kryoskopische Verhalten eines Lösungsmittels ist das Product zweier Factoren, durch die ihre Constitution und die des Lösungsmittels gegeben werden (AUWERS). Die Association nimmt um so mehr ab, je höher der Siedepunkt des Lösungsmittels liegt. Sch.

Jos. C. CHRISTENSEN. The boiling points of mixtures of chloral and water. Journ. of phys. chem. 4, 584—597, 1900.

Die Versuche wurden mit einem verbesserten Siedeapparate angestellt (vergl. BIGELOW, Amer. Chem. Journ., Oct. 1899). Verschiedene Gemische von Chloral und Wasser wurden untersucht. Die Erhitzung geschah mit einem Platindrahte durch Strom. Eine grosse Zahl Tabellen, die die Beobachtungen wiedergeben, ist abgedruckt. Allgemeine Resultate treten nicht hervor. Sch.

J. G. BUCHANAN. On steam and brines. Trans. Roy. Soc. Edinb. 39, 529—574, 1898/99.

Der Zweck der Untersuchung war die Bestimmung der Siedetemperatur verschiedener Salzlösungen bei verschiedenen Drucken. Die Methode war die, dass Dampf durch das Salzpulver hindurchgeblasen wird, dieser condensirt sich, das Wasser löst Salz auf und die Salzlösung wird im Sieden erhalten durch die weitere Zufuhr von Dampf. Die Siedetemperatur ist constant, so lange der Atmosphärendruck sich nicht ändert und Dampf und Salz im Ueberschuss vorhanden sind, bei 760 mm ungefähr 108,5° C. (für Kochsalz), bei 560 mm 108° C. Die meisten Salze verhalten sich ähnlich. Dann wurden die Experimente erweitert, indem man alles Salz sich auflösen liess und die Damp fzufuhr von Zeit zu Zeit unterbrach; das Gewicht des condensirten Dampfes wurde bestimmt, ebenso die Temperatur der Flüssigkeit, so dass man die Concentration und Siedetemperatur der Salzlösungen verschiedener Stärke erhielt. Diese Untersuchungen entsprechen gewissermaassen denjenigen, die vom Verfasser (On Ice and Brines) früher veröffentlicht sind (Proc. Roy. Soc. Edinb. 14, 129, 1887). Der gewöhnliche Weg, den Siedepunkt der Salzlösungen zu bestimmen, ist der Fehlerquelle der Ueberhitzung sehr ausgesetzt, während das Sieden durch durchgeleiteten Dampf ganz sichere Resultate ergibt. Der entweichende Dampf ist stets reiner Dampf und der Siedepunkt der Lösung war leicht zu bestimmen. Der Dampf hat dieselbe Temperatur wie die siedende Lösung. Methode und Apparate, die bei der Untersuchung

verwendet wurden, werden beschrieben, die Thermometer genau controllirt und die Localität der Untersuchungsorte (Pontresina etc.) angegeben. Sch.

P. DUTOIT et MORTZUN. Sur une formule de tensions de vapeurs. Arch. sc. phys. (4) 9, 293—294, 1900.

Die Verff. finden, dass durch Ersatz des ersten Ausdruckes:

$$\log p_c - \log p = f \frac{T_0 - T}{T}$$

in der VAN DER WAALS'schen Formel durch einen von ihm selbst gewählten Ausdruck ein Ausdruck gewonnen wird, welcher für die früheren Drucke genaue Werthe giebt; durch weitere Combination mit der BERTRAND'schen Formel kann man eine Spannungscurve erhalten, die die Beziehungen zwischen Temperatur und Druck gut darstellt. Sch.

M. THIESEN und K. SCHEEL. Bestimmung der Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes bei Temperaturen zwischen -12° und $+25^{\circ}$, insbesondere bei 0° . Wiss. Abh. d. Phys.-Techn. Reichsanstalt 3, 71—94, 1900 †.

Das in vorliegender Abhandlung zur Messung der Spannung des Wasserdampfes bei niederen Temperaturen angewandte Verfahren ist im Princip die von GAY-LUSSAC herrührende und von REGNAULT zu gleichem Zwecke benutzte Methode. Nach derselben genügt es, das mit Wasser gefüllte Gefäß auf der Versuchstemperatur zu halten, wenn nur das Manometer und die Verbindung mit demselben nirgends eine niedrigere Temperatur hat. Der Apparat hatte demnach die folgende Form.

Von den beiden Schenkeln eines Differentialquecksilbermanometers steht der eine mit einem Gefäße in Verbindung, welches Wasser von constant gehaltener, merklich unter Zimmertemperatur liegender, bekannter Temperatur enthält, der andere ist mit einem Phosphorpentoxyd enthaltenden Gefäße verbunden; die Luft ist aus allen Räumen so weit entfernt, als es mittels einer TÖPLER'schen Pumpe geschehen kann. Das Differentialmanometer hat eine ganz ähnliche Einrichtung wie das bei der Arbeit über die Ausdehnung des Wassers (vgl. diese Ber. S. 216) benutzte. Die Bestimmung des 58 mm weiten Quecksilberniveaus in den beiden Manometerschenkeln geschah in ähnlicher Weise wie dort, indem man nämlich mit Hilfe zweier Mikrometermikroskope die Abstände der Striche der das Manometer hinten abschliessenden, horizontal getheilten

Glasplatte von ihren Spiegelbildern in der Quecksilberkuppe ermittelte. Zur Eliminirung eines Indexfehlers am Manometer, der insonderheit von einer möglichen Neigung der Striche herrührte, konnten Wasser- und Phosphorsäuregefäß abwechselnd mit den beiden Manometerkammern in den beiden verschiedenen Combinationen verbunden werden. Die hierzu dienende Vorrichtung ist in der Abhandlung näher beschrieben.

Was die Versuche bei 0° betrifft, so zeigten dieselben zunächst noch keine genügende Uebereinstimmung. Eine nähere Discussion der Einzelversuche ergab, dass der stationäre Zustand, den die Theorie der Versuche erfordert, noch nicht erreicht war. Da es am nächsten lag, diese Thatsache dem Einflusse der Verdampfungswärme des Wassers zuzuschreiben, so stellte man die späteren Beobachtungen mit zwei Wassergefäßen an, die nach einander eingeschaltet wurden, so dass das eine wesentlich die zur Verdampfung nöthige Menge Wasser lieferte, das zweite nur zur Aufrechterhaltung des stationären Zustandes diente. Auf diese Weise wurde eine genügende Annäherung gewonnen. Als wahrscheinlichsten Werth für die Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes leiten die Verf. den Werth:

$$4,579 \text{ mm}$$

ab, dem sie mit Berücksichtigung der Unsicherheit in der Bestimmung der Theilungsfehler der Glasplatte einen wahrscheinlichen Fehler von $\pm 0,001 \text{ mm}$ zuschreiben.

Den Versuchen unter und über 0° ist eine geringere Bedeutung beizulegen, wenn die Resultate auch als genauer anzusehen sind als die bei gleichen Temperaturen vorliegenden Bestimmungen von REGNAULT und MAGNUS. Die gewonnenen Resultate sind in genügender Uebereinstimmung mit den aus den folgenden, von THIESEN schon früher veröffentlichten Formeln zu errechnenden Werthen über Wasser:

$$(273 + t) \log \frac{p}{760} = 5,409 (t - 100) - 0,508 \cdot 10^{-8} \{ (365 - t)^4 - 265^4 \},$$

über Eis:

$$\log \frac{p}{4,5813} = 9,78 \frac{t}{273 + t}.$$

Besonders angestellte Versuche ergaben, dass die Dampfspannung der Phosphorsäure bei 30° von derjenigen bei 0° nicht merklich verschieden ist, und ferner, dass im Vacuum nichts vorhanden ist, dessen Druck sich durch die Abkühlung mit flüssiger Luft merklich verringert hätte.

Scheel.

Vapor pressure for water and ice. Monthly Weather Rev. 27, 476, 1900.

Es wird die Frage erörtert, die flüssige Luft für die Praxis dadurch verwerthbarer zu machen, dass man die Luft zuerst von allem Wasserdampf befreit. Sch.

L. CAILLETET, COLARDEAU et RIVIÈRE. Recherches sur les tensions de la vapeur de mercure saturée. C. R. 130, 1585—1591, 1900.

Die Schwierigkeit, die Spannung des gesättigten Dampfes vom Quecksilber zu bestimmen, wurde durch einen besonders construirten einfachen Apparat überwunden. Die Temperaturmessung geschah thermoelektrisch. Die Dampfspannungscurve verläuft sehr regelmässig. Die Resultate aus den Einzelversuchen sind für gleichen Temperaturzuwachs:

Temperatur	Druck in Atmosphären	
400°	2,1	
450	4,25	
500	8	
550	13,8	
600	22,3	
650	34	
700	50	
750	72	
800	102	
850	137,5	
880	162	Sch.

A. SMITS. Determination of the decrease in the vapour tension of solutions by means of the determination of the increase of the boiling point. Koninkl. Akad. v. Wetenschappen Proceedings Amsterdam 1900, 469—477.

Der Verf. hat einen neuen Apparat construiert, um die Spannung des Dampfes bei verdünnten Lösungen zu studiren. Derselbe ist eigentlich ein Doppelapparat mit zwei Abtheilungen; die Versuche führen zu dem Schluss, dass bei den bisherigen Versuchen über Erhöhung des Siedepunktes in den Salzlösungen sich hinlänglich genaue Resultate ergeben für Bestimmung der Moleculargewichte, dass aber zur Bestimmung der Verminderung der Dampfspannung die Siedegefässe metallisch sein müssen, auch muss sich der Druck über den siedenden Flüssigkeiten genau reguliren und constant halten lassen. Die frühere Litteratur über diesen Gegenstand enthält schon den Hinweis auf die Anwendung der Metallgefässe, Verminderung der Ueberhitzung. Sch.

A. SMITHS. Determination of the diminution of vapour pressure and of the elevation of the boiling point of dilute solutions. Proc. Roy. Acad. of Amsterdam 2, 635—640, 1900 †.

Verfasser misst nach einer früher beschriebenen Methode die Dampfdruckerniedrigungen und die Siedepunktserhöhungen des Wassers bei Zusatz von $\frac{1}{20}$ bis 2 g-Mol. Natriumchlorid zu 1000 g Wasser. Für entsprechende Lösungen von Kaliumchlorid und -nitrat misst er nur die Siedepunkte, die einen sichereren Schluss auf den Dissoziationsgrad des gelösten Salzes zulassen. Bei den Siedepunktbestimmungen wird der Druck durch einen Manostaten ganz constant gehalten und durch einen Siedeapparat mit reinem Wasser kontrolliert. Die Dampfdruckerniedrigung des Wassers — in der Versuchsreihe — wird nach den REGNAULT'schen Tabellen aus der Siedepunktserniedrigung des Wassers berechnet:

Dissoziationsgrad von NaCl aus der:

Grammmolekel pro 1000 g H ₂ O	Dampfdruck- erniedrigung	Siedepunktserhöhung		
0,05	0,89	0,93	0,89	0,87
0,075	0,93	0,93	—	—
0,1	0,84	0,85	0,83	0,83
0,5	0,85	0,82	0,82	0,82
0,75	—	—	0,84	—
1	0,89	0,87	0,87	0,87
2	—	0,97	—	—

aus der Siedepunktserhöhung

	KCl	KNO ₃
0,05	0,91	0,97
0,1	0,74	0,83
0,5	0,54	0,74
0,75	—	0,67
1	0,77	0,65

Beide Methoden gaben also für Chlornatrium fast dieselben Zahlen. Für die Lösungen beider Chloride geht der Dissoziationsgrad in $\frac{1}{10}$ - bis $\frac{1}{2}$ -normalen Lösungen durch ein Minimum. Für die Lösungen des Kaliumnitrats steigt der Dissoziationsgrad regelmässig mit der Verdünnung, wie Verf. früher beim Arbeiten mit dem Mikromanometer (0°) gefunden hatte. Damals hatte er das Minimum des Dissoziationsgrades für die Chloride nicht constatiren können, nur das Ansteigen des Dissoziationsgrades für stärkere Lösungen als $\frac{1}{2}$ -normale. Für 0,7- bis 2,1-normale Kochsalzlösungen hatte LANDSBERGER nach seiner Methode (ZS. f. anorg. Chem. 17, 452, 1898; siehe diese Ber. 54 [1], 161—162, 1898/99) ein stetiges

Ansteigen des Dissociationsgrades mit der Concentration gefunden. Nach LEGRAND (Pogg. Ann. 37) verhält sich KNO_3 anders als NaCl und KCl , wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

Siedepunkts- erhöhung	Na Cl	pro 100 g H_2O K Cl	KNO_3
1°	7,7 (1 :)	9,0 (1 :)	12,2 (1 :)
2	13,4 (1,54)	17,1 (1,90)	26,4 (2,16)
3	18,3 (2,38)	24,5 (2,72)	42,2 (3,46)

Verf. hält es für möglich, dass sich das Minimum des Dissociationsgrades mit der Temperatur verschiebt, und dass es bei 0° erst in so verdünnten Lösungen auftritt, dass man es mit dem Mikromanometer nicht mehr sicher nachweisen kann. W. A. R.

RENEDIKT WORINGER. Ueber die Dampfspannungen einer Reihe von Benzolkörpern. ZS. f. phys. Chem. 34, 257—289, 1900.

Die Arbeit enthält die Dampfspannungen einer Anzahl von organischen Stoffen, von denen drei der Paraffinreihe $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, einer der Olefinreihe C_nH_{2n} und elf den aromatischen Körpern angehören. Es werden dann bezüglich der homologen Reihen und Isomeren eine Reihe von Sätzen aufgestellt, von denen die wichtigsten angeführt werden mögen.

1. Die Differenz der Siedetemperaturen gleichen Druckes irgend zweier Glieder einer homologen Reihe nimmt mit dem Druck zu.

2. Die Dampfspannungscurven zweier homologer Substanzen verlaufen stets so, dass die Differenzen der Siedetemperaturerhöhung für gleiche Drucke zunehmen und eine gleichseitige Hyperbel bilden.

3. Je höher der Druck, je mehr nähern sich die Homologen dem DALTON'schen Gesetze; unterhalb des Druckes von 800 mm gehorchen die betrachteten Substanzen dem DALTON'schen Gesetze nicht.

4. Die Differenzen je zweier durch Eintritt von CH_2 bei gleichem Druck erzeugten Temperaturerhöhungen homologer Substanzen bilden arithmetische Reihen, die mit dem Druck zunehmen oder abnehmen.

5. In allen Fällen, in denen die höheren homologen Glieder entstehen durch Verlängerung oder Verzweigung der Seitenketten des Benzols, gilt der Satz, dass die Siedetemperaturerhöhung pro CH_2 um so geringer ist, je grösser das Moleculargewicht bereits ist.

6. Entstehen die homologen Verbindungen durch Anfügen gleicher Radicale an den Benzolkern, so sind die dadurch erzeugten

Siedetemperaturerhöhungen gleichen Drucks nahezu gleich; sie nehmen ab mit dem Druck.

7. Bei Ortsisomerien des Benzols sieden diejenigen am höchsten, bei denen die beiden Substituenten am nächsten bei einander liegen (die symmetrischen haben den niedrigsten Siedepunkt). Wie für den Normaldruck gilt auch dies für alle niedrigen Drucke.

8. Alle Sätze und Regeln, die für die Normalsiedetemperatur isomerer Verbindungen gelten, bleiben wichtig für die Siedetemperaturen aller niederen Drucke. — In allen Fällen scheinen die Temperaturerhöhungen wie bei den homologen Verbindungen sich mit wachsendem Druck constanten Werthen zu nähern, d. h. sie nähern sich in ihrem Verhalten mit zunehmendem Druck dem DALTON'schen Gesetz.

9. Von isologen Verbindungen sind bei allen Drucken die aromatischen schwerer flüchtig als die Methanderivate, von diesen wiederum die gesättigteren, von ersteren diejenigen, die am meisten Seitenketten haben.

Sch.

W. OSTWALD. Dampfdrucke ternärer Gemische. Mit 36 Textfiguren. Leipzig, B. G. Teubner, 1900. Abh. d. k. sächs. G. d. W. 25, 411—453, 1900.

Durch die ausgezeichnete Arbeit von KONOWALOW (siehe Wied. Ann. 14, 34, 1881) haben wir eine weitgehende Kenntniss von den allgemeinen Verhältnissen erlangt, unter denen die Verdampfung binärer Gemische stattfindet. Wie sich diese Verhältnisse aber gestalten, wenn die Zahl der Bestandtheile sich auf drei erhöht, ist in der vorliegenden Abhandlung vom Verf. erörtert. Ueber die bei der Untersuchung befolgte Methode lässt sich der Verf. in der Einleitung aus. Er erwähnt, dass dies die Betrachtungsweise von HESSEL sei, welche das krystallographische Problem in sehr vollkommener Weise löse und darin besteht, dass man an der Hand des allgemeinsten Grundbegriffes der Krystallographie, des Symmetriebegriffes, untersucht, welche Mannigfaltigkeiten innerhalb des krystallographischen Grundgesetzes überhaupt möglich sind und so in der systematischen Aufstellung dieser Mannigfaltigkeiten die Theorie der Krystalle gewinnt. Es werden die Dampfdruckgesetze ternärer Gemische für homogene und für heterogene Gemische getrennt untersucht und abgeleitet und in 36 Textfiguren graphisch zur Darstellung gebracht. In Bezug auf weitere Einzelheiten der sehr werthvollen Arbeit muss auf das Original verwiesen werden.

Schw.

A. E. TAYLOR. Vapor-pressure relations in mixtures of two liquids. I, II. Journ. Phys. Chem. 4, 290—305, 355—369, 1900.

Die Versuche führten zu folgenden Schlüssen, die zum Theil schon früher bekannt waren: 1) Die Bestimmungen der Siedepunkte von Flüssigkeitsgemischen (es war Aceton und Wasser angewandt) sind sehr ungenau, wenn nicht Ueberhitzung vermieden wird. 2) Die Einflüsse des Ueberhitzens werden oft übersehen, wenn man nicht die Bedingungen beim Versuch ändert. 3) Wenn man fremde Substanzen hinzufügt, um die Ueberhitzung über den Siedepunkt zu vermeiden, so muss ihr Volumen wenigstens die Hälfte des Volumens der siedenden Flüssigkeit sein. Es eignet sich am besten ein Gemisch von Platin und Granaten dazu. Sch.

A. ERNEST TAYLOR. Vapor-pressure relations in mixtures of two liquids. III. Journ. Phys. Chem. 4, 675—689, 1900.

Dieser dritte Theil der ausgedehnten Untersuchung beginnt mit Prüfung der HENRY'schen und der Formel von VAN 'T HOFF. Der Verf. findet, dass die Gleichung von VAN 'T HOFF bei Gemischen von Aceton und Wasser die Spannung des Dampfes ziemlich genau zu berechnen gestattet und HENRY's Gesetz nur anwendbar ist, wenn man für Wasser und Aceton eine complexe Molecular-structur in der Lösung annimmt. Zahlreiche Tabellen sind beigegeben. Sch.

W. MÜLLER-ERZBACH. Der nach der Verdunstung dynamisch gemessene relative und absolute Dampfdruck des Quecksilbers und anderer Flüssigkeiten. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 127—136, 1900.

Da die Formel $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}}$ nach den Versuchen von J. Lo-

SCHMIDT auch für die freie Diffusion sich zutreffend erwies, so bestimmte der Verf. in einer der früher von ihm angegebenen (Wied. Ann. 34, 1047, 1888) ähnlichen Methode den Dampfdruck von neun meist leichter siedenden organischen Verbindungen. Für alle Messungen, die dem Siedepunkte nicht zu nahe kamen, erhielt er mit älteren Beobachtungen ausreichend übereinstimmende Resultate. Darauf hin wurde dann die Dampfspannung des Quecksilbers bei gewöhnlicher Lufttemperatur untersucht und u. A. für 16,6° der Werth von 0,00197 mm gefunden. Derselbe ist annähernd doppelt so gross als der von HERTZ beobachtete, aber 16 mal kleiner als

die von REGNAULT angegebene Zahl. Der Versuch wurde viermal mit übereinstimmendem Ergebniss wiederholt. Eine dem Verf. nachträglich bekannt gewordene neuere Angabe von IHORI liegt ungefähr in der Mitte der eigenen Beobachtung und derjenigen von HERTZ.

Müller-Erzbach.

JAN VAN ZAWIDZKI. Ueber die Dampfdrucke binärer Flüssigkeitsgemische. ZS. f. phys. Chem. 35, 129—203, 1900. Berichtigung, ZS. f. phys. Chem. 35, 722, 1900.

Nach einem einleitenden kurzen historisch referirenden Theil werden in dem experimentellen Theile die Untersuchungsmethoden, Analysen und Fehlergrenzen dargelegt und die experimentellen Daten gegeben. Die letzteren enthalten die Brechungscoefficienten synthetischer Gemenge und die Dampfdrucke der Gemenge. Für die ersteren wurden benutzt Gemische von Benzol und Tetrachlorkohlenstoff von CCl_4 und Aethylacetat, Benzol und Aethylenchlorid, Tetrachlorkohlenstoff und Aethyljodid, Aethyljodid und Aethylacetat, Essigsäure und Benzol, die Temperatur war $25,2^\circ$. Bei den Dampfdruckversuchen wurden noch Pyridin, Wasser, Toluol, Schwefelkohlenstoff, Methylol, Chloroform, Aethylenbromid, Propylenbromid für die Gemische gebraucht. Die Resultate sind in Tabellen zusammengestellt. Im theoretischen Theile sind die geschichtlichen Daten gegeben und die Resultate nach folgender Disposition discutirt. 1) Die einfachsten Fälle. 2) Gemische von Flüssigkeiten mit normalen Dampfdrücken. 3) Gemische und Flüssigkeiten mit abnormen Dampfdrücken. 4) Pyridingemische. Dann wird eine Uebersicht der bisher untersuchten Flüssigkeitsgemische gegeben (69), die in folgende Gruppen zerfallen. Es zeigen Minima des Totaldampfdrucks (14), Maxima (22), keine ausgezeichneten Punkte (26), geradlinige Dampfdruckcurven (7). Ueberall sind die litterarischen Hinweise angegeben.

Als Resultat seiner Arbeit giebt der Verf. folgende Zusammenfassung. In vorliegender Arbeit wurde:

1. eine bequeme Methode zur experimentellen Bestimmung der Theildrucke von Componenten binärer Flüssigkeitsgemische ausgearbeitet;

2. die Gültigkeit der MARGULES'schen Beziehung für 13 binäre Gemenge von Flüssigkeiten, sowohl mit normalen wie auch mit abnormen Dampfdrücken experimentell bewiesen. Die MARGULES'sche Beziehung zwischen den Partialdrücken und der Zusammensetzung der Gemische lautet folgendermaassen:

$$\frac{d \ln p_1}{d \ln x} = \frac{d \ln p_2}{d \ln (1-x)}.$$

p_1 und p_2 bedeuten die Theildrucke der Flüssigkeiten, A und B und x und $(1-x)$ die Gehalte der flüssigen Phase an diesen Stoffen, ausgedrückt in Molenbrüchen. Die Molenbrüche sind auf das jeweilige Moleculargewicht (Normalgewicht) der betreffenden Stoffe in der Gasphase zu beziehen. Sch.

F. A. H. SCHREINEMAKERS. Dampfdrucke binärer und ternärer Gemische. ZS. f. physik. Chem. 35, 458—479, 1900.

Ein Auszug findet sich Sitzber. d. k. Akad. zu Amsterdam, 21. April, 1900. Folgende Gemische wurden untersucht: Wasser, Phenol; Wasser und Anilin; Wasser, Phenol, Anilin. Alle diese und ähnliche Untersuchungen gestatten eine kurze Wiedergabe nicht, auch müssten die graphischen Darstellungen hinzugefügt und discutirt werden. Der Verf. beabsichtigt die Untersuchungen fortzusetzen und theoretische Darlegungen anzuknüpfen. Sch.

W. A. KAHLBAUM. Versuche über Metalldestillation. Verh. d. naturf. Ges. in Basel 12, 214—224, 1900.

Ueber diese Arbeit ist nach anderen Quellen berichtet. Dem Verf. ist es zum Theil gelungen, die Metalle zu fractioniren. Es werden destillirt: Se, Fe, K, Na, Li, Bi, Sb, Cd, Mg, Al, Ag, Cu, Au, Ni, Te, Cr, Sn, Zr. Sch.

G. A. HULETT. Die Destillation von Amalgamen und die Reinigung des Quecksilbers. ZS. f. phys. Chem. 33, 611—621, 1900.

Es ist beobachtet, dass bei Destillation von Gemischen von Quecksilber mit anderen Metallen (Pt, Bi, Sn, Na, Cu) die letzteren mit übergehen (V. MEYER, Ber. d. chem. Ges. 1887, 498), andererseits, dass bei sorgfältiger Destillation, wenn alles Spritzen und Stossen vermieden wird, aus den Amalgamen reines Quecksilber erhalten wird. Der Verf. theilt seine Untersuchungen mit, nachdem er darauf hingewiesen, wie geringe Mengen von Zn auf das elektrische Verhalten des Quecksilbers einen bedeutenden Einfluss haben. Der Verf. destillirte das Quecksilber, indem er unter Evacuierung durch eine Capillare Luft in das Quecksilber treten liess, wodurch das Stossen vermieden wurde. Er erhielt bei Destillation von mit Zink verunreinigtem Quecksilber reines Quecksilber, Zink destillirte nicht mit über, ebenso auch nicht das Cadmium. Zur Reinigung des

Quecksilbers auf nassem Wege benutzt man am besten die Lösung eines Quecksilbersalzes, mit der Säure des Salzes angesäuert. Die Trennung wird zweckmässig mit Scheidetrichter ausgeführt. Zusammenfassung des Verf.: 1) Beschreibung einer Kette von constanter elektromotorischer Kraft, welche einen sehr empfindlichen Apparat darstellt, um die Spuren fremder Metalle im Quecksilber nachzuweisen. 2) Eine einfache Methode, Quecksilber aus einem gewöhnlichen Destillirkolben unter Anwendung der Wasserluftpumpe zu destilliren. 3) Die Angaben in der Litteratur, dass fremde Metalle mit dem Quecksilber überdestilliren, sind irrthümlich, sofern das Stossen und Spritzen vermieden werden, aber etwa vorhandene trockene Metalloxyde werden mit übergerissen (ZnO , CuO). 4) Bei 210° ist die Dampftension des Hg mindestens $3 \cdot 10^7$ mal so gross, als die des Zinks (nur unterer Grenzwert). 5) Eine einfache Methode, Hg auf nassem Wege zu reinigen. Sch.

E. C. C. BALY. The distillation of liquid air and the composition of the gaseous and liquid phases. Chem. News 81, 117, 1900.

Die Beziehungen in der Zusammensetzung zwischen den Componenten der flüssigen siedenden Luft und der sich entwickelnden Gase sind durch Curven dargestellt. Die Temperaturmessungen wurden mit dem CALLENDAR'schen compensirten Wasserstoffthermometer von constantem Druck ausgeführt. Die Correction wegen Zusammenziehen des Glases des Thermometergefässes konnte nach directer Bestimmung des Ausdehnungscoefficienten (Contractionscoefficient 0,000 007 3 zwischen -190° und 20°C . in Beziehung zu REGNAULT's Zahl 0,000 008 5 zwischen 0° und 10°C .) vorgenommen werden. Siedender Stickstoff hat grosse Neigung zur Ueberhitzung (Siedeverzug). Beziehungen zwischen Verhältnissen des Dampfdrucks und Zusammensetzung der Gasgemische traten nicht hervor, wohl aber lässt sich aus den gegebenen Curven die Zusammensetzung der Flüssigkeit und der entwickelten Gase bestimmen. Sch.

E. C. C. BALY. On the distillation of liquid air and the composition of gaseous and liquid phases. Proc. Phys. Soc. 17, 157—171, 1900. Phil. Mag. (5) 49, 517—529, 1900.

Der erste Theil enthält die Destillationsversuche bei constantem Druck, über die schon Mittheilungen gemacht wurden. Es ergab sich, dass kein Zusammenhang zu bestehen scheint zwischen dem Verhältniss der Dampfspannungen der Bestandtheile Sauerstoff und

Stickstoff und der Zusammensetzung des gasförmigen Gemisches. Es wird beabsichtigt, zur Entscheidung der Frage die Destillation bei constanter Temperatur zu untersuchen. *Sch.*

G. F. M. FIELDING. Distillation without bumping. Chem. News 81, 299, 1900.

Es werden Bruchstücke von Tabakpfeifen als Mittel gegen das Stossen bei der Destillation empfohlen. Bruchstücke von Quarzkristallen geben keine befriedigenden Resultate. *Sch.*

VICTOR J. CHAMBERS u. JOSEPH O. W. FRAZER. Ueber ein Minimum in der molecularen Gefrierpunktserniedrigung des Wassers durch gewisse Säuren und Salze. Chem. Centralbl. 1900, 157. Amer. Chem. Journ. 23, 512—520, 1900.

Diese Gefrierpunktserniedrigung müsste theoretisch bei Nicht-elektrolyten constant sein, bei Elektrolyten mit wachsender Verdünnung anwachsen. Manche Elektrolyten zeigen bei gewisser Concentration ein Minimum der Gefrierpunktserniedrigung, während die Curven für die Leitungsfähigkeit normal sind (cf. JONES und CHAMBERS, Amer. Chem. Journ. 23, 89. C. R. 130, 708, 1900). Zur Erklärung wurde die Entstehung complexer Verbindungen angenommen, auch wurde ermittelt, dass die Erscheinung mit der Hygroskopicität zusammenhänge. Die Verff. haben hygroskopische Substanzen untersucht (HCl, phosphorsaures Natriumacetat, Chlorzink, Strontium- und Kaliumjodid und Kupfersulfat). Alle, bis auf das Kupfersulfat, zeigten ein ausgeprägtes Minimum. *Sch.*

RUDOLF KRÜGER. Die Condensation der permanenten Gase. Programm d. Realgymn. zu Stralsund. 24 S. Ostern 1900.

Uebersichtliche Darstellung des für eine Programmabhandlung sehr geeigneten Stoffes. Der erste Theil enthält die Geschichte und Methoden der Condensation der permanenten Gase, der zweite Theil enthält specielle Ergebnisse der an den einzelnen permanenten Gasen angestellten Versuche. Beigegeben ist ein Litteraturverzeichnis. Die Arbeiten sind nach den Autorennamen geordnet; die technischen Benutzungen sind nur angedeutet. *Sch.*

WILLETT L. HARDIN. The rise and development of the liquefaction of gases. Sil. Journ. (4) 9, 221, 1900.

Eine wissenschaftliche und historische Zusammenstellung der Verflüssigung der Gase von den Versuchen von BOYLE und MARIOTTE an bis heute (DEWAR). Sch.

B. DESSAU. Gas compressi e liquefatti. Estratto dalla nuova enciclopedia 7, 12—56, 566, 1900.

Die Arbeit ist eine Zusammenstellung unserer Kenntnisse von dieser Zustandsänderung. Die Abschnitte sind: I. die Gesetze der Gase und Dämpfe; II. die Ueberführung der Gase in den flüssigen und festen Zustand. Die Apparate von FARADAY, THILLOSJER, NATTERER, CAILLETET, PICTET, OLSZEWSKI, DEWAR, KAMERLINGH-ONNES, LINDE sind dargestellt und erläutert. Sehr werthvoll ist die Tabelle mit den kritischen Werthen der einzelnen Gase. In dieser sind enthalten: die kritische Temperatur (θ), der kritische Druck in Atmosphären, das kritische Volumen ausgedrückt in Theilen des Volumens, welches das betreffende Gas bei 0° und 760 mm einnehmen würde (φ), die kritische Dichte (δ) bezogen auf die Dichte des Wassers bei 4°. Die Siedetemperatur t_v und Erstarrungs- resp. Schmelztemperatur $t_{(1)}$ für den atmosphärischen Druck, wenn nicht Besonderes bemerkt ist, die Dichtigkeit (d) des verflüssigten Gases gemessen bei der Siedetemperatur. Ausserdem sind hinzugefügt die Autoren und die litterarischen Nachweise. Abschnitt III. enthält die Erörterung der thermodynamischen Gesetze der Gase, wobei von den Grundgleichungen ausgegangen wird:

$$dQ = A (dE + dL) \text{ und } dQ = \theta dS,$$

wobei dQ eine sehr kleine Wärmemenge bedeutet, die einem Körper mitgetheilt oder entzogen wird, dE und dS die Aenderungen der Energie und Entropie, die dabei stattfinden, dL die äussere Arbeit, θ die absolute Temperatur. In Abschnitt IV. werden speciell die Verhältnisse der Luft und im Abschnitt V. die Kältemaschinen besprochen unter Besprechung der theoretischen Beziehungen bei SO_2 , NH_3 und CO_2 , besonders erörtert werden die neuen LINDE'schen und CORRA'schen Maschinen. Am Schluss werden Bemerkungen über den Werth der LINDE'schen Methode gegeben und eine kleine Bibliographie und Angaben über Gasometer sind hinzugefügt. Sch.

WILLETT L. HARDIN. Die Verflüssigung der Gase, geschichtlich entwickelt. Uebers. von J. Traube. 184 S. Stuttgart, Enke, 1900.

Die grossen Fortschritte, welche auf dem Gebiete der Condensation und der Verwerthung der condensirten Gase gemacht sind,

haben eine grosse Anzahl von Schriften hervorgerufen, welche einen Ueberblick über die betreffenden Verhältnisse geben. Die vorliegende Schrift ist eine Uebersetzung der Schrift *The rise and development of the liquefaction of gases* by W. L. HARDIN. Das Buch enthält in vier Capiteln und einem Schlusscapitel (Namen- und Sachregister sind hinzugefügt) in historischer Aufeinanderfolge die Versuche vom 17. Jahrhundert an bis zu den Versuchen, die neuen Gase, Krypton etc., zu verflüssigen. Eine Tabelle physikalischer Constanten ist hinzugefügt und die Gleichung von VAN DER WAALS ist erläutert (Capitel III). Sch.

J. DEWAR. *Liquid Hydrogen*. Proc. Roy. Inst. 16, 1—14, 1900. Science (N. S.) 11, 641—651, 1900. [ZS. f. phys. Chem. 37, 117—118, 1901 †.

DEWAR giebt eine übersichtliche Darstellung der gesammten Materie, wobei naturgemäss die Arbeiten des Verf., über die berichtet ist, berücksichtigt werden. Hieran schliesst sich dann ein Bericht über die Verflüssigung von Wasserstoff. Da über die Arbeiten nach den Originalen berichtet ist, genügt dieser Hinweis. Sch.

M. W. TRAVERS. *An liquefaction of hydrogen*. Chem. News 82, 266—267, 1900.

Die Versuche wurden hauptsächlich angestellt, um hinreichende Mengen zu erhalten, um Neon von Helium zu trennen. Es wird dann hervorgehoben, dass bei -200° sich Wasserstoff wie ein unvollkommenes Gas verhält. Verf. wandte dann das Princip von HAMPSON-LINDE an, indem er als Kühlmittel flüssige Luft gebrauchte. HAMPSON hebt hervor, dass DEWAR mit LINDE genannt werden müsse. Die übrige Discussion enthält nichts besonders Bemerkenswerthes. Sch.

G. S. NEWTH. *The liquefaction of a gas by „selfcooling“*. Chem. News 81, 201, 1900.

Die Regenerativmethode wird durch Stickoxydul demonstrirt. Der Apparat ist nur kurz beschrieben und den Apparaten für Luft nachgebildet. Sch.

F. CAUBET. *Sur la liquéfaction des mélanges gazeux (CH_3Cl und CO_2)*. C. R. 130, 167—169, 1900.

Verf. hat die Dampfspannungen von Gemischen von CH_3Cl und CO_2 bei verschiedener Zusammensetzung studirt und die Re-

sultate durch Curven dargestellt. Die beiden Grenzkurven sind die für Kohlensäure nach AMAGAT und Chlormethyl nach KUENEN. Es wurden 10 Gemische untersucht.

Bei jedem Gemisch ist die Grösse der rückschreitenden Condensation ein Maximum in der Nähe der kritischen Temperatur. — Ohne Darstellung der Curven sind die einzelnen Verhältnisse nicht discutirbar. Sch.

F. CAUBET. Sur la liquéfaction des mélanges gazeux anhydride carbonique et anhydride sulfureux. C. R. 130, 828—829, 1900.

Im Anschluss an die Mittheilung über Verflüssigung eines Gemisches von Kohlenstoffdioxid und Chlormethyl (vergl. vorst. Ref.) werden entsprechende Daten über Gemische von CO_2 und SO_2 gegeben, über die PICTET früher eingehende Untersuchungen angestellt hatte. Die Grenzkurven sind mit der Zusammensetzung des zugehörigen Gemisches angegeben, sie liegen zwischen der Spannungscurve der Componenten. Ein Referat über die erste Arbeit findet sich in Beibl. 1900, S. 431. Beide Gemische zeigen eine rückschreitende Condensation, d. h. bei einer bestimmten Zusammensetzung ist die Condensation am grössten. Sch.

F. CAUBET. Sur la liquéfaction des mélanges gazeux. Chlorure de méthyle et anhydride sulfureux. C. R. 131, 108—109, 1900.

In den Mittheilungen über die Spannungscurven von Flüssigkeitsgemischen (Kohlensäure und Chlormethyl; Kohlensäure und Schwefeldioxid) lagen die Curven gesättigter Dämpfe weit von einander entfernt (C. R. 22. Jan., 29. März 1900). Hier sind die Spannungen für das Gemisch von Chlormethyl und Schwefeldioxid gegeben, deren Curven einander sehr nahe liegen. Es wurden sieben verschiedene Gemische untersucht. Bei der graphischen Darstellung ist die Abscisse für 120° in gleiche Theile getheilt und es sind die Drucke vertical aufgetragen für 5° und 5 Atm. Bei einigen Gemischen zeigen die Curven Schnittpunkte (Punkte von GIBBS und KONOVALOW), oberhalb denen die Curven schwach schleifenförmig verlaufen; Parallele zur Absorption beziehen sich auf die kritischen Linien; eine der Parallelen liegt auf derselben. Die Curven anderer Gemische zeigen Vereinigungspunkte (Uebergangslinien). Die Condensation wurde nicht beobachtet. Sch.

GEORGES CLAUDE. Sur la liquéfaction de l'air par détente avec production de travail extérieur. C. R. 131, 500—502, 1900.

Auch diese Versuche haben noch nicht ein befriedigendes Resultat für die industrielle Verflüssigung der Luft gebracht; namentlich werden die bei den Maschinen vorhandenen Uebelstände, die sich bei so niedrigen Temperaturen geltend machen, hervorgehoben. Uebrigens würde die Aufbewahrung der flüssigen Luft im Grossen für längere Zeit praktisch auch manche Schwierigkeit darbieten. *Sch.*

A. LANGE. Some properties of liquid chlorine. ZS. f. angew. Chem. 1900, 683—686. Journ. chem. Soc. 78, Abstr. II, 649, 1900.

Specifisches Gewicht des flüssigen Chlors zwischen -50 und $+100^{\circ}$. Die Resultate stimmen mit denen von KNIETSCHE (Journ. Chem. Soc. 1891, 14). Bei $+90^{\circ}$ ist der Ausdehnungscoefficient so gross wie der des gasförmigen. Der Compressionscoefficient wächst von 0,000225 bei 37° bis 0,000637 bei 93° . Flüssiges Chlor greift Eisen erst über 90° an.

Das ausführliche Referat über die Arbeit von KNIETSCHE findet sich in diesen Ber. 56 [2], 270—273, 1900. Die Dichte wurde zu 1,2 (bei $+80^{\circ}$), 1,6602 (bei -80°) bestimmt. *Sch.*

A. GRUTINOW. Ueber die Aenderung der Zusammensetzung flüssiger Luft bei der Verdunstung. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 107—114, 1900.

Flüssige Luft wurde in einem DEWAR'schen Gefäss in regelmässigen Zwischenräumen gewogen und die verdampfte Luft eudiometrisch auf ihren Sauerstoffgehalt analysirt. Die Zunahme des Procentgehaltes des Sauerstoffs ist unabhängig von der Geschwindigkeit, mit welcher die Verdampfung vor sich geht. Die LINDE'sche Maschine liefert flüssige Luft mit 32,5 Proc. Sauerstoff. *v. U.*

C. LINDE. Die Anwendbarkeit flüssiger Luft in der Technik. Phys. ZS. 1, 173—175, 1900.

An die Verflüssigung der Luft hatten sich phantasiereiche Vorschläge zur Verwendbarkeit derselben geknüpft. Der Vortrag bezweckt, solche Anschauungen auf das richtige Maass zurückzuführen. Bei grösseren Anlagen wird man auf 1 kg flüssiger Luft 10 Pfg. Herstellungskosten zu rechnen haben. Dieselbe kann nur in den bekannten doppelwandigen Flaschen lange aufbewahrt werden, wenn der Verlust gering sein soll; bei Aufbewahrung in grösseren Blech-

gefaßten (50 Liter Inhalt) ist der Verlust ca. 2 Proc. in der Stunde, also viel zu hoch für längere Aufbewahrung. In Anwendung kann die flüssige Luft kommen: zur Benutzung der niedrigen Temperatur, zur Arbeitsleistung, zur Fractionirung in stickstoffreiche oder sauerstoffreiche Gasgemische. Diese Verwendungen werden näher besprochen. Eine rationelle Verwendung als Kältemittel kann die flüssige Luft nur da finden, wo es sich um sehr niedrige Temperaturen handelt oder die Kosten nicht in Betracht kommen, z. B. zu wissenschaftlichen oder zu medicinischen Zwecken. Auch als Energiequelle ist die flüssige Luft nur in gewissen Fällen verwendbar. Die Verwendbarkeit als Sprengstoff (gemischt mit Mineralien, Kieselguhr, Korkkohlepulver) ist mit durch den Preis bedingt. Die Erfahrung in dem Simplontunnel habe keine Entscheidung gebracht. Die Herstellung und Verwendung sauerstoffreicher Gemische aus der gewöhnlichen flüssigen Luft ist noch nicht abgeschlossen. Sch.

L i t t e r a t u r.

- J. D. VAN DER WAALS. Die Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes. 2 Thle. Binäre Gemische. gr. 8^o. VII und 192 S. Leipzig. Barth, 1900.
- C. T. R. WILSON. On the comparative efficiency as condensation nuclei of positively and negatively charged ions. Phil. Trans. (A) 193, 280—308, 1900.
Diese Ber. 55 [2], 368, 1899.
- A. SMITS. A new method for the exact determination of the boiling-point. Proc. Amsterdam 1900, 86—91.
- R. GAHL. Studien zur Theorie des Dampfdruckes. 39 S. Göttingen 1900.
- F. M. RAOULT. Tonométrie (Determination des tensions de vapeur des dissolutions). Scientia Nr. 8, 8^o, 116 S. Paris, Carré et Naud, 1900. Scheel.
- P. DUHEM. Bemerkungen über eine Abhandlung des Herrn J. v. ZAWIDZKI: Ueber die Dampfdrucke binärer Flüssigkeitsgemische. ZS. f. phys. Chem. 35, 483, 1900.
- A. WINKELMANN. Zu der Arbeit des Herrn WORINGER: Ueber die Dampfspannungen einer Reihe von Benzolkörpern. ZS. f. phys. Chem. 35, 480—482, 1900.
- B. WORINGER. Eine Erwiderung zu Herrn A. WINKELMANN's Bemerkung zu meiner Arbeit: Ueber die Dampfspannungen einer Reihe von Benzolkörpern. ZS. f. phys. Chem. 35, 723—724, 1900.

- JULIUSBURGER. Ueber das DUPRÉ-RANKINE'sche Dampfspannungsgesetz. Ann. d. Phys. (4) 3, 618—659, 1900.
- M. S. WREWSKI. Ueber die Dampfspannung der Spirituslösungen von Salzen. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 1900, 593—609.
- E. SORREL. Sur la distillation de mélanges d'eau avec les premiers alcools de la série grasse. Mém. des sc. nat. Cherbourg 31 [(4) 1], 193—218.
- P. DUHEM. On the emission and absorption of water vapour by colloidal matter. Journ. of phys. chem. 4, 65—122, 1900.
- R. WEBER. Absorptionshygrometer. Bull. Soc. Neuchâtel des sc. nat. 27, 55—58, 1898/99. *Sch.*
- HORACE BÉNÉDICTE DE SAUSSURE. Versuche über die Hygrometrie. 1. Heft. Neuchâtel 1788. Herausgegeben von A. J. v. OETTINGEN. Ostw. Classiker Nr. 115, 168 S. Leipzig, Engelmann, 1900.
- B. DESSAU. Neuere Untersuchungen über verflüssigte Gase und tiefe Temperaturen. Phys. ZS. 2, 20—22, 37—44, 60—62, 1900.
Zusammenfassende Bearbeitung.
- J. LEFÈVRE. La liquéfaction des gaz et ses applications. 176 S. Paris, Gauthier-Villars et Masson et Co., 1900.
Ins Russische übersetzt von S. LAMANSKI. Petersburg 1901.
- DEWAR. Liquid hydrogen. Roy. Inst., 20. Jan. 1899. Chem. News 81, 137—139, 148—151, 1900.
- T. O' C. SLOANE. Liquid air and liquefaction of gases. 8°. 366 S. Low, 1900 (?).
- A. PIUTTI. Sull' aria liquida. Napoli 1900. *Scheel.*

23. Calorimetrie.

- J. W. MELLOR. Note on BUNSEN's ice calorimeter. Journ. Phys. Chem. 4, 135—136, 1900 †.

Verf. sucht ein Füllen des Calorimeters mit luftfreiem Wasser folgendermaassen zu erreichen. Das Calorimeter wird theilweise mit Wasser gefüllt und in umgekehrter Lage mit einer theilweise mit Wasser vollen Füllflasche verbunden. Aus einem seitlichen Ansatz der Füllflasche führt durch einen Rückflusskühler eine Verbindung zu einer Luftpumpe. Das Wasser im Calorimeter und in der Füllflasche wird während des gleichzeitigen Ganges der Luftpumpe erwärmt; dann lässt man das Wasser aus der Füllflasche ins Calorimeter steigen.

Scheel.

G. MASSOL. Sur un thermocalorimètre à déversement. C. R. 130, 1126—1128, 1900 †.

Verf. benutzt das REGNAULT'sche Thermocalorimeter mit der von WALFERDIN an Thermometern angebrachten Modification, welche darin besteht, dass in eine obere Erweiterung eine beliebige Quecksilbermenge abgeworfen werden kann. *Sched.*

U. BEHN. Ueber die specifische Wärme der Metalle, des Graphits und einiger Legirungen bei tiefen Temperaturen. Ann. d. Phys. (4) 1, 257—269, 1900 †.

Die Arbeit bildet die Fortsetzung einer früheren (Wied. Ann. 66, 237, 1898; vgl. diese Ber. 54 [2], 330, 1898) und ist im Wesentlichen in derselben dort angegebenen Art nach der Mischungsmethode ausgeführt. Die Resultate sind in den folgenden Tabellen enthalten, in denen die Werthe für $+18^{\circ}$ bis $+100^{\circ}$ nach anderen Autoren mit angegeben sind.

	Mittlere specifische Wärme			Atomgewicht	Mittlere Atomwärme		
	$+100^{\circ}$ bis $+18^{\circ}$	$+18^{\circ}$ bis -79°	-79° bis -186°		$+100^{\circ}$ bis $+18^{\circ}$	$+18^{\circ}$ bis -79°	-79° bis -186°
Pb . . .	0,0310	0,0300	0,0291	207	6,4	6,2	6,0
Pt . . .	0,0324	0,0311	0,0277	195	6,3	6,1	5,4
Tr . . .	0,0323	0,0303	0,0263	193	6,2	5,8	5,1
Sb . . .	0,050	0,0484	0,0462	120	6,0	5,8	5,5
Sn . . .	0,055	0,0518	0,0486	118,5	6,5	6,1	5,8
Cd . . .	0,056	0,0537	0,0498	112	6,3	6,0	5,6
Ag . . .	0,056	0,0544	0,0496	107,9	6,0	5,9	5,4
Pd . . .	0,059	0,0567	0,0491	106	6,3	6,0	5,2
Zn . . .	0,094	0,0893	0,0798	65,4	6,1	5,8	5,2
Cu . . .	0,093	0,0883	0,0716	63,6	6,0	5,6	4,5
Ni . . .	0,109	0,0983	0,0743	58,7	6,4	5,8	4,3
Fe . . .	0,113	0,0999	0,0721	56,0	6,3	5,6	4,0
Al . . .	0,22	0,195	0,153	27,1	6,0	5,3	4,2
Mg . . .	0,25	0,233	0,189	24,4	6,1	5,7	4,6
C . . .	0,197	0,141	0,075	12,0	2,4	1,7	0,9

Aus dieser Tabelle ergibt sich, dass die specifischen Wärmen unter 0° mit sinkender Temperatur durchweg abnehmen, und zwar im Allgemeinen um so stärker, je kleiner das Atomgewicht des betreffenden Metalles ist und zu je tieferen Temperaturen man hinabsteigt.

Verf. berechnet dann Formeln für die wahren specifischen Wärmen und giebt zum bequemeren Gebrauch für die Temperaturen $+18^{\circ}$, 0° , -79° und -186° eine Zusammenstellung der Werthe derselben. Bemerkenswerth ist die wahre specifische Wärme des Graphits, die bei $+18^{\circ}$ gleich 0,1730 ist, dagegen bei -186° bereits auf 0,041 herabgesunken ist.

Zum Schluss geht Verf. auf die Frage ein, wie weit die Ergebnisse seiner Arbeit mit den theoretisch begründeten Ansichten über die specifische Wärme fester Körper im Einklange stehen. Insbesondere geht er auf den einen Schluss ein, welchen RICHARDS aus allgemeinen Annahmen über die Atombewegung gezogen hat, nämlich, dass die Elemente, die der Regel von Dulong und Petit nicht folgen, eine besonders starke Abhängigkeit ihrer specifischen Wärme von der Temperatur aufweisen und dass der Grund beider Erscheinungen darin zu suchen ist, dass bei diesen die Verrückungen der Atome gegen die Atomabstände nicht mehr verschwinden. Dies wird eintreten, einmal dann, wenn die Atomabstände klein sind; zweitens dann, wenn die Verrückungen gross sind. Letzteres wird unter sonst gleichen Umständen offenbar dort der Fall sein, wo das Atomgewicht klein ist, da Atome von geringem Gewicht grössere Geschwindigkeiten, also auch grössere Elongationen erreichen müssen. Treffen gar beide Bedingungen zusammen, so ist die grösste Abhängigkeit von der Temperatur zu erwarten. Die Versuchsergebnisse der vorliegenden Arbeit stehen mit dieser Ansicht in gutem Einklang.

Die beobachtete specifische Wärme von Legirungen (Pb_6Sn , PbSn , 47 Pb 53 Sn, PbSn_6 , Messing) stimmte mit der nach der Mischungsregel berechneten im Wesentlichen überein. *Scheel.*

W. A. TILDEN. On the specific heat of metals and the relation of specific heat to atomic weight. Roy. Soc. März 8., 1900. Chem. News 81, 133, 1900 †. Proc. Roy. Soc. 66, 244—247, 1900 †. Phil. Trans. (A) 194, 233—255, 1900.

Die Untersuchungen der specifischen Wärme wurden zwischen 15° und 100° mittels des Differentialdampfcalorimeters, bei anderen Temperaturen nach der Mischungsmethode ausgeführt. Es ergaben sich folgende Werthe:

	Temperatur	Kobalt	Nickel
zwischen	100° und 15°	0,103 03	0,108 42
"	15° „ — $78,4^{\circ}$	0,093 9	0,097 5
"	15° „ — $182,4^{\circ}$	0,082 2	0,083 8

ferner

zwischen 100° und 15°:	für Gold	0,03035
	für Platin	0,08147
	für Kupfer	0,09232
	für Eisen	0,10983

Verf. fand, dass geringe Mengen Kohlenstoff oder andere nicht metallische Elemente den Werth der specifischen Wärme erhöhen, fremde Metalle dagegen vermindern.

Die specifischen Wärmen von Kobalt und Nickel lassen sich darstellen durch die Formel

$$K = k_0 + \frac{bt^4}{1 + ct^3},$$

wo t die absolute Temperatur bedeutet. Die Constanten haben folgende Werthe:

	Kobalt	Nickel
k_0	0,0412	0,0415
b	$1,764 \times 10^{-8}$	$1,764 \times 10^{-8}$
c	$2,55 \times 10^{-7}$	$2,35 \times 10^{-7}$

Scheel.

W. BONTSCHEW. Die Abhängigkeit der specifischen Wärme des festen Aluminiums von der Temperatur. 52 S. Diss. Zürich 1900. [Beibl. 25, 178—182, 1901 †.

Zu den Untersuchungen diente das Aluminium, wie es in Schaffhausen auf elektrolytischem Wege gewonnen wird.

Die zuerst angestellten Versuche mit Hülfe des Eiscalorimeters führten nicht zu befriedigenden Resultaten. Zur Erklärung der mangelhaften Uebereinstimmung der einzelnen Reihen glaubt Verf. annehmen zu sollen, dass das Eis eine Eigenthümlichkeit besitze, wonach durch eine bestimmte Wärmemenge verschiedene Raumtheile Eis zur Schmelzung gebracht werden können oder dass die Volumenänderung des Eises beim Schmelzen nicht genau von der dazu verbrauchten Wärme abhängt. Verf. ist der Ansicht, dass diese Eigenthümlichkeit hauptsächlich beim Gefrieren durch die Krystallisationsform, für welche die dabei herrschenden Temperatureinflüsse maassgebend sein können, bedingt wird.

Die weiteren Versuche stellte Verf. nach der Mischungsmethode an. Die verschiedenen angewendeten Vorsichtsmaassregeln bieten nichts wesentlich Neues und mögen deshalb ebenso wie die Beschreibung der Apparate selbst im Original nachgelesen werden. Zur Abkühlung des Versuchskörpers wurde Kohlensäure, zur Erhitzung eine Stromheizung benutzt. Zur Temperaturmessung dienten

in Zehntelgrade getheilte Quecksilberthermometer von BAUDIN. Tiefe Temperaturen wurden mit einem Toluolthermometer gemessen.

Die zwischen den Temperaturen 500° bis -75° liegenden Beobachtungsergebnisse wurden nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen und durch eine Interpolationsformel dargestellt. Die Abhängigkeit der zur Erwärmung des Aluminiums nöthigen Wärmemenge von der Temperatur ergibt sich demnach

$$F(T) = q = 4,0235306 + 0,208897131 T + 0,08093411 T^2 \\ - 0,0798032 T^3 + 0,011529563 T^4.$$

Durch Differentiation nach T folgt hieraus die wahre spezifische Wärme des Aluminiums:

$$f(T) = c = \frac{dq}{dt} = 0,208897131 + 0,016186822 T \\ - 0,0294246 T^2 + 0,046118252 T^3.$$

Aus den Schlussfolgerungen des Verf. heben die Beibl. hervor, dass die Function $f(T) = c$ eine Curve mit einem Inflexionspunkte ergibt und die Inflexion bei der Abscisse $T = 212,6^{\circ}$ liegt. Diese Curve zeigt, dass die spezifische Wärme des festen Aluminiums vom absoluten Nullpunkt an zuerst ziemlich rasch, dann innerhalb des Temperaturintervalls 50° bis 350° fast proportional mit der Temperatur zunimmt und danach wiederum in einer rascheren Zunahme begriffen ist, bis zu der Schmelztemperatur hinauf. Verf. hält die für Aluminium gefundene Curve für alle Körper für typisch.

Am Schluss seiner Arbeit macht Verf. noch einige Bemerkungen über die Atomwärme des Aluminiums, sowie über den theoretischen Werth des DULONG-PETIT'schen Gesetzes überhaupt. *Scheel.*

EDM. VAN AUBEL. Ueber die specifischen Wärmen von Legirungen.

Phys. ZS. 1, 452—453, 1900 †.

— — Sur les chaleurs spécifiques des alliages. Journ. de phys. (3) 9, 493—497, 1900 †.

Es werden die experimentellen Untersuchungen an Legirungen von L. SCHÜZ, J. LABORDE, U. BEHN und insbesondere von W. SPRING, dessen Mittheilungen nach Ansicht des Verf. nicht genügend beachtet sind, auf die Gültigkeit des Mischungsgesetzes für die specifischen Wärmen discutirt. *Scheel.*

KARL PUSCHL. Ueber die specifische Wärme von Legirungen.

Wien. Ber. 109 [2a], 981—991, 1900 †.

Das Problem, die spezifische Wärme wässriger Lösungen aus derjenigen der gelösten Substanz und des Wassers zu berechnen,

führte den Verf. zu der Erkenntniss, dass die specifische Wärme des Wassers in solchen Lösungen nicht mehr dieselbe sein könne, wie im freien Zustande. Eine Reihe angeführter Beispiele deuten darauf hin, dass die Elemente H und O die Fähigkeit haben, wie im Eise, ebenso in flüssigen Verbindungen sich die Hälfte der ihnen im Wasser zukommenden anzueignen. In Folge dessen wird man auch keine besondere Schwierigkeit in der Annahme finden, dass das Wasser unter chemischer Einwirkung, ohne die flüssige Form zu verlieren, die Summe der Aequivalentwärmen seiner Elemente von 18 auf 9 und somit seine normale specifische Wärme auf deren Hälfte gleich 0,5 reduciren könne. Das Wasser ginge dabei durch chemischen Zwang in eine Modification über, welche sich vom festen Eise nur durch den flüssigen Zustand unterschiede und für sich allein nicht bestandfähig wäre.

Ferner weist der Verfasser durch Beispiele nach, dass in hinreichend verdünnten Lösungen die Menge des Hydratwassers, dessen specifische Wärme durch chemischen Einfluss auf die Hälfte reducirt ist, im Allgemeinen mit der Verdünnung auch selbst zunimmt, aber viel langsamer als diese und dass sich demgemäss dabei die specifische Wärme der ganzen Wassermenge der Lösung jedes Mal schliesslich dem Grenzwerthe 1 nähert. Umgekehrt kann es für eine Lösung thatsächlich eine schwache Verdünnung geben, bei welcher jenes modificirte Hydratwasser völlig verschwindet und somit die specifische Wärme des ganzen Lösungswassers normal gleich 1 wird; dieselbe muss dann offenbar bei einer gewissen Verdünnung ein Minimum haben und wenn ihr Abfall zu diesem Minimum stark genug ist, muss auch die specifische Wärme der Lösung ein solches zeigen. Ebenso ergibt sich, dass unter Umständen die specifische Wärme der Lösung, bevor sie bei entsprechend stärkerer Verdünnung ihr Minimum erreicht, zuerst durch ein Maximum gehen muss. — Für das Minimum sowohl, als auch für das Maximum werden Beispiele aufgeführt. *Scheel.*

B. O. PEIRCE and R. W. WILLSON. Specific heat of marble. *Nature* 61, 367, 1900†.

Für 17 Marmorarten verschiedener Provenienz finden die Verf.

das specifische Gewicht zwischen	2,68	und 2,75
die Leitfähigkeit zwischen	0,005 01	„ 0,007 61
die mittlere spec. Wärme zwischen 25° u. 100° C. zwischen	0,208	„ 0,218
die spec. Wärme pro Volumeneinheit zwischen	0,567	„ 0,586

Ferner untersuchten die Verff. eine Reihe von Stücken Carrarischen Marmors, der bei einer etwas über 100° liegenden Temperatur getrocknet war, zwischen verschiedenen Temperaturgrenzen. Die Beobachtungen (22) liessen sich gut durch die Formel

$$Q = 0,1848(t - 25) + 0,00019(t - 25)^2$$

darstellen, worin Q die Wärmemenge in Calorien bedeutet, welche nöthig ist, um 1 g des trockenen Marmors von 25° auf die Temperatur t° zu bringen. Scheel.

G. FLEURY. Chaleurs spécifiques de quelques substances organiques. C. R. 130, 437, 1900 †.

Verf. findet folgende Werthe der specifischen Wärmen:

Cellulose trocken	0,366	
„ mit 7 Proc. Feuchtigkeit	0,41	
Wolle trocken	0,393	
„ mit 11 Proc. Feuchtigkeit	0,459	
Leder trocken	0,357	
„ mit 16 Proc. Feuchtigkeit	0,45	Scheel.

H. RODEWALD u. A. KATTEIN. Die specifische Wärme der Weizenstärke als Function ihres Wassergehaltes und der Temperatur. ZS. f. phys. Chem. 33, 540—544, 1900 †.

Die Stärke wurde in Röhren von Jenaer Glas, dessen specifische Wärme vorher bestimmt war, eingeschlossen. Volumen der Röhren und Stärke der Glaswand waren so gewählt, dass nach dem Füllen und Zuschmelzen die Röhre eben in Wasser untersank. — Es ergaben sich folgende Resultate:

Wassergehalt der Stärke bezogen auf 100 Thle. Trocken- substanz	Mittlere specifische Wärme zwischen 0° und t°
0	$0,2697 + (0,00061 \pm 0,00003)t$
9,38	$0,2579 + (0,00084 \pm 0,000028)t$
15,79	$0,2603 + (0,001065 \pm 0,000015)t$
18,52	$0,2580 + (0,00121 \pm 0,000032)t$
29,26	$0,3081 + (0,000974 \pm 0,000126)t$
33,66	$0,3054 + (0,00118 \pm 0,000097)t$

Scheel.

E. LÜDIN. Die Abhängigkeit der specifischen Wärme des Wassers von der Temperatur. S.-A. 13 S. Mitth. Naturw. Ges. Winterthur, Heft 2, 1900 †.

Verf. giebt zunächst eine kurze Uebersicht über die in seiner Dissertation (diese Ber. 51 [2], 404, 1895) ausführlich niedergelegten Versuchseinzelheiten wieder. Die dort aufgeführten Resultate bedürfen indessen einer kleinen Correction, weil die Annahme, dass die Thermometer aus französischem Hartglase mit denjenigen aus Jenaer Glas 16^{III} übereinstimmen, nach den neueren Untersuchungen von THIESEN, SCHEEL und SELL nicht mehr zutrifft. Rechnet man mit den von diesen gefundenen Thermometercorrectionen die Beobachtungen des Verf. um, so ergibt sich die spezifische Wärme des Wassers bei t^0 (Wasserstoffscala) nunmehr zu

$$C_t = 1,000\,542\,79\,t + 0,000\,014\,537\,t^2 - 0,000\,000\,084\,86\,t^3.$$

Aus dieser Formel folgt dann weiter ein Minimum 0,9942 bei 23,5° und ein Maximum 1,0070 bei 90,7°, sowie die mittlere spezifische Wärme zwischen 0° und 100° zu $C_{0,100} = 1,0001$. Ferner ergeben sich die Beziehungen

$$\frac{C_0}{C_{15}} = 1,0051 \text{ und } \frac{C_{0,100}}{C_{15}} = 1,0052.$$

Temperatur	C_t = wahre spezifische Wärme		$C_{0,t}$ = mittlere spezifische Wärme	
	$C_0 = 1$	$C_{15} = 1$	$C_0 = 1$	$C_{15} = 1$
0°	1,0000	1,0051	1,0000	1,0051
5	0,9976	1,0027	0,9988	1,0039
10	0,9959	1,0010	0,9978	1,0029
15	0,9949	1,0000	0,9969	1,0020
20	0,9943	0,9994	0,9963	1,0014
25	0,9942	0,9993	0,9959	1,0010
30	0,9945	0,9996	0,9957	1,0008
35	0,9952	1,0003	0,9955	1,0006
40	0,9962	1,0013	0,9955	1,0006
45	0,9973	1,0024	0,9957	1,0008
50	0,9986	1,0037	0,9959	1,0010
55	1,0000	1,0051	0,9962	1,0013
60	1,0014	1,0065	0,9966	1,0017
65	1,0028	1,0079	0,9970	1,0021
70	1,0041	1,0092	0,9975	1,0026
75	1,0053	1,0104	0,9980	1,0031
80	1,0062	1,0113	0,9984	1,0035
85	1,0068	1,0119	0,9989	1,0040
90	1,0070	1,0121	0,9994	1,0045
95	1,0069	1,0120	0,9998	1,0049
100	1,0062	1,0113	1,0001	1,0052

In vorstehender Tabelle ist die Abhängigkeit der wahren und der mittleren spezifischen Wärme von der Temperatur von 5° zu 5° wiedergegeben, wobei die spezifischen Wärmen bei 0° resp. bei 15° als Einheiten angenommen sind.

Verf. geht dann noch kurz auf die Ausführungen WARBURG's in seinem Referat über die Wärmeeinheit (diese Ber. 53 [2], 387, 1899) ein.

Scheel.

E. E. GRIFFITHS. La chaleur spécifique de l'eau. Rapp. du congr. intern. de phys. 1, 214—227, 1900 †.

Die Discussion der Beobachtungen über die spezifische Wärme des Wassers läuft im Wesentlichen auf eine Verherrlichung der neuesten Versuche von BARNES hinaus. Die Vorschläge des Verf. sind folgende:

1. Als secundäre Wärmeeinheit gilt die Wärmemenge, die nöthig ist, um 1 g Wasser von 15° auf 16° C. zu erwärmen, die Temperaturen gemessen in der Wasserstoffscala des Bureaus international.

2. Die Wärmecapazität für 1 g Wasser in diesem Intervall ist $4,187 \cdot 10^7$ Erg.

3. So lange neuere Versuche nicht vorliegen, ist die Aenderung der spezifischen Wärme des Wassers nach den Versuchen von BARNES anzunehmen.

4. Die Wärmecapazität des Wassers im Intervall 0° bis 100° wird als gleich betrachtet mit der unter 1. definirten Wärmeeinheit.

Scheel.

H. T. BARNES. On the capacity for heat of water between the freezing and boiling points, together with a determination of the mechanical equivalent of heat in terms of the international electric units. Proc. Roy. Soc. London 21. Juni 1900. [Nature 63, 22, 1900 †. Proc. Roy. Soc. 67, 238—244, 1900 †.

Nach einer Methode, die Verf. bereits früher in Gemeinschaft mit CALLENDAR angewandt hatte (diese Ber. 55 [2], 389—390, 1899), hat er jetzt neuerdings nochmals die spezifische Wärme des Wassers unter Benutzung einer 2 mm weiten Glasröhre bestimmt. Die Resultate sind in nachstehender Tabelle aufgeführt, in welcher δ die spezifische Wärme des Wassers in Wärmeeinheiten gleich $4,2000$ Joules und J das mechanische Wärmeäquivalent bedeuten.

Grad C.	δ	J	Grad C.	δ	J
5	+ 0,002 50	4,2105	55	— 0,004 30	4,1819
10	— 0,000 50	4,1979	60	— 0,003 70	4,1845
15	— 0,002 50	4,1895	65	— 0,003 10	4,1870
20	— 0,003 85	4,1838	70	— 0,002 45	4,1898
25	— 0,004 74	4,1801	75	— 0,001 80	4,1925
30	— 0,005 23	4,1780	80	— 0,001 14	4,1954
35	— 0,005 45	4,1773	85	— 0,000 43	4,1982
40	— 0,005 45	4,1773	90	+ 0,000 25	4,2010
45	— 0,005 20	4,1782	95	+ 0,000 90	4,2038
50	— 0,004 80	4,1898			Mittel 4,18876

Das Mittel stimmt mit der specifischen Wärme etwa bei 16°, welche der Verf. nunmehr als Einheit annimmt. Dann lassen sich folgende Interpolationsformeln für die specifische Wärme des Wassers hinschreiben:

$$\begin{aligned}
 \text{Zwischen } 5^\circ \text{ und } 37,5^\circ \quad & S = 0,99733 + 0,0000035 (37,5-t)^2 \\
 & \quad + 0,00000010 (37,5-t)^3 \\
 \text{" } 37,5^\circ \text{ " } 55^\circ \quad & S = 0,99733 + 0,0000035 (37,5-t)^2 \\
 & \quad - 0,00000010 (37,5-t)^3 \\
 \text{über } 55^\circ \quad & S = 0,99850 + 0,000120 (t-55) \\
 & \quad + 0,00000025 (t-55)^2
 \end{aligned}$$

Scheel.

E. VAN AUBEL. Bemerkung zu der Mittheilung des Herrn W. FRANCIS MAGIE: „Ueber die specifische Wärme von Lösungen, die keine Elektrolyte sind.“ Phys. ZS. 1, 282—283, 1900 †.

Gegenüber dem Resultate MAGIE's, dass die Molecularwärme eines Körpers in einem Gemenge meistens constant sei, hebt Verf. hervor, dass diese Beziehung zu bestehen aufhört, sobald die Concentration zunimmt, und führt dies an Glycerin-Wasser-Mischungen näher aus. Auch weist Verfasser auf die gegentheiligen Resultate anderer Forscher und auf seine eigenen bisher nicht veröffentlichten hin, wonach die specifische Wärme von Ameisensäure-Wasser-Mischungen kleiner ist als die aus der Mischungsregel abgeleitete. Verf. hält weitere Untersuchungen über Anilin-Wasser- und über Glycerin-Aethylalkohol-Mischungen für wünschenswerth. *Scheel.*

H. TRUDT. Ueber die Aenderung der specifischen Wärmen wässriger Salzlösungen mit der Temperatur. Diss. Erlangen. 32 S. 1900. Erlang. Ber. 31, 131—160, 1900 †.

Die Untersuchungen des Verf. wurden im Temperaturintervall

50° bis 90° nach der Mischungsmethode ausgeführt und zwar dem Princip nach in derselben Weise, wie SCHIFF die specifischen Wärmen flüssiger organischer Verbindungen bestimmt hat. Zur Prüfung der Methode dienten Beobachtungen an reinem destillirtem Wasser, welche dem Verf., in guter Uebereinstimmung mit BAUMGARTEN, VETTER, LUDIN, RAPP u. A., für die mittlere specifische Wärme des Wassers die aus der Formel

$$C_m = 1 - 0,00045t + 0,000008t^2$$

zu berechnenden Werthe ergaben.

Die eigentlichen Versuche des Verfassers erstrecken sich auf Lösungen von Kalium-, Natrium-, Zink-, Kupfersulfat, Kalium-, Natrium-, Calcium-, Kobaltchlorid, sowie von Kalium- und Natriumnitrat. Auf die Einzelresultate, welche im Original in extenso wiedergegeben sind, kann hier natürlich nicht näher eingegangen werden; dagegen verdienen die folgenden allgemeinen Ergebnisse Beachtung: Die untersuchten wässerigen Salzlösungen zeigten alle, mit Ausnahme des Zinksulfates, eine kleinere Aenderung ihrer specifischen Wärmen mit der Temperatur, als das Wasser, liessen aber immerhin noch eine grössere oder kleinere Zunahme ihrer specifischen Wärmen deutlich erkennen, so dass MABIGNAC's Annahme, dass die specifische Wärme wässriger Salzlösungen bei zunehmender Temperatur constant bliebe, sich bei Temperaturen über 50° nicht als richtig erwiesen hat.

Berechnete man aus den gefundenen specifischen Wärmen einer Salzlösung den Einfluss, welchen das gelöste Salz auf dieselbe ausübte, so zeigte es sich, dass er überhaupt nicht oder doch nur unbedeutend durch eine Temperaturzunahme geändert wurde und dass die Aenderung der specifischen Wärmen der Lösung fast allein durch das in derselben enthaltene Wasser bedingt wurde.

Innerhalb des geringen Betrages aber, welchen die Abweichungen der specifischen Wärme einer Salzlösung unter einander zeigen, lassen die gefundenen Resultate auf ein geringes Steigen oder Sinken derselben mit steigender Temperatur in manchen Fällen schliessen.

Zum Schluss hebt Verf. noch hervor, dass der Umstand, dass die specifischen Wärmen einer grossen Anzahl gelöster Salze bei einer Temperaturänderung nahezu constant bleiben, darauf hindeutet, dass die specifische Wärme eines im Wasser gelösten Salzmoecüls durch eine Temperaturänderung nur wenig oder überhaupt nicht beeinflusst wird, und dass eine deutlich wahrnehmbare Aenderung derselben nur dann eintritt, wenn durch Hydratbildung oder andere chemische Vorgänge Wärmetönungen entstehen. Eine derartige

Regel wird durch das besonders abweichende Verhalten der Zinksulfatlösung noch wahrscheinlicher gemacht; denn gerade von diesem Salze ist es bekannt, dass in seiner wässrigen Lösung beim Erwärmen chemische Veränderungen vor sich gehen, welche zuletzt zur Ausscheidung eines basischen Salzes führen. Auch wird diese Regel dadurch bestätigt, dass manchmal bei Lösungen desselben Salzes sich die specifischen Wärmen bei verschiedenen Concentrationen in verschiedener Weise mit der Temperatur ändern. *Scheel.*

KARL PUSCHL. Ueber die specifische Wärme chemischer Verbindungen. Aus dem Jahresber. d. Gymn. zu Seitenstellen. 19 S. Linz, 1900 †.

In seiner vorjährigen Programmschrift (diese Ber. 55 [2], 410, 1899) hat Verf. zur Berechnung der specifischen Wärme fester und flüssiger Verbindungen eine Hypothese aufgestellt und angewendet, die sich in folgender Weise formuliren lässt: Die Aequivalentwärme, womit ein Element in festen oder flüssigen Verbindungen vorkommt, ist entweder seine normale Aequivalentwärme = 6, oder deren Hälfte = 3 oder deren Viertel = 1,5. Andere Werthe der Aequivalentwärme scheinen in festen oder flüssigen Verbindungen nicht vorzukommen.

Verfasser hat nun im vorliegenden Jahresbericht eine erneute Prüfung dieses Gesetzes auf Grund der in den LANDOLT-BÖRNSTEIN'schen Tabellen enthaltenen Zahlen vorgenommen und hat seinen Satz namentlich für die Elemente C, H und O bestätigt gefunden. Auf welche Körper Verf. die Prüfung seines Gesetzes ausgedehnt hat, möge aus der Arbeit selbst entnommen werden. *Scheel.*

H. BORDIER. Chaleur spécifique du sang. C. R. 130, 799—800, 1900 †.

Die specifische Wärme des Arterienblutes findet Verf. zu 0,906, die des venösen Blutes gleich 0,893. *Scheel.*

A. BATTELLI. La chaleur spécifique des gaz. Rapp. du congr. intern. de phys. 1, 682—696, 1900 †.

— — Il calore specifico dei gas. Cim. (4) 12, 300—314, 1900 †. (Auszug.)

Wegen Einzelheiten der werthvollen Discussion der bisherigen Bestimmungen muss auf das Original verwiesen werden, da ein Auszug nicht wohl möglich ist. *Scheel.*

H. B. DIXON and F. W. RIXON. Specific heat of gases at high temperatures. Mem. Manch. Soc. 16. Oct. 1900. [Science (N. S.) 82, 254, 1900†. Chem. News 82, 254, 1900.

Die Verff. bestimmten die spezifische Wärme bei constantem Volumen von Kohlensäure bis zu 400°. Die Kohlensäure befand sich bei diesen Versuchen in einem Stahlcylinder, der in einem Gasofen erwärmt wurde. Der Einfluss des Stahlcylinders wurde durch Wiederholung des Experiments mit dem leeren Cylinder eliminiert. Es ergaben sich für Kohlensäure folgende Resultate:

Anfangs- temperatur	End- temperatur	Mittel	Specifiche Wärme
115°	16°	65,5°	0,200
192	16	104	0,211
298	21	159,5	0,288
398	21	209,5	0,356

Scheel.

R. COZZA. Sur l'hygromètre à détente et son application à la mesure de γ ($= \frac{C}{c}$). Arch. sc. phys. (4) 10, 132—143, 1900†.

Eine an den Enden mit Glasplatten abgeschlossene Röhre ist durch drei Ansätze mit einer Luftpumpe, einem Manometer und mittels eines absperrbaren Hahnes mit der Atmosphäre verbunden. Presst man in die Röhre mittels der Pumpe Luft ein und lässt dieselbe sich nach Temperatúrausgleich plötzlich durch Oeffnen des Hahnes auf Atmosphärendruck ausdehnen, so wird sich im Innern der Röhre Feuchtigkeit als Thau niederschlagen. Sucht man durch Erniedrigung des Anfangsdruckes p_1 den Druck zu erhalten, bei welchem gerade kein Beschlag mehr auftritt, so kann man, wenn p_2 den Enddruck (Atmosphärendruck) und T_1 die Anfangstemperatur bezeichnen, die Endtemperatur T_2 , die der Thaupunkttemperatur gleich ist, erhalten aus der bekannten Formel:

$$T_2 = T_1 \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{c-c}{c}},$$

wo $\frac{C}{c}$ in erster Annäherung gleich 1,41 gesetzt wird.

Verf. will dann umgekehrt das Verfahren zur Bestimmung von γ benutzen. Nimmt man an, dass man von feuchter, nicht gesättigter Luft genau die Temperatur T_1 , den Druck p_2 und den Thau-

punkt T_2 kennt, so kann man durch wiederholte Vornahme der oben beschriebenen Operation den Werth von $\frac{p_2}{p_1}$ ermitteln, der nöthig und hinreichend ist, die Temperatur von T_1 auf T_2 zu erniedrigen. Dann ist in obiger Gleichung nur $\frac{C-c}{C} = \frac{\gamma-1}{\gamma}$ unbekannt, woraus γ zu berechnen ist.

Scheel.

A. FLIEGNER. Die Molecularwärme mehratomiger Gase. Viertelschr. d. naturf. Ges. Zürich 45, 137—163, 1900 †.

Die vorliegende Arbeit beabsichtigt, die Abhängigkeit der Molecularwärme von der Dissociation festzustellen. Auf diesen Zusammenhang übt die Anzahl der in der Zeiteinheit zerfallenden und wieder neu entstehenden Molekeln keinen Einfluss aus, da die bei dem einen Vorgange nöthige Wärmemenge beim anderen frei wird. Hier kommt es vielmehr darauf an, zu wissen, wie viel dissociirte Molekeln das Gas enthält und wie viele Molekeln bei einer angenommenen Temperaturzunahme weiter zerfallen.

Eine Berechnung der Anzahl der dissociirten und der dissociirenden Molekeln nach dem MAXWELL'schen Vertheilungsgesetze der Geschwindigkeiten ist nicht ohne Weiteres möglich, denn dieses Gesetz gilt nur für ein Gas mit lauter gleichen Molekeln oder für ein Gemenge, von dessen Bestandtheilen jeder Molekeln von allen Geschwindigkeiten zwischen Null und Unendlich enthält. Ebenso wenig führt der von BOLTZMANN eingeschlagene Weg der Zählung bis zum Ziele.

Dagegen erhält Verf. für die gesuchten Anzahlen Ausdrücke, die ganz allgemein gelten, die für alle beliebigen Grenzen geschlossen darstellbar sind und in denen nur bekannte oder durch Versuche unmittelbar bestimmbare Grössen auftreten, indem er bei der Zählung nicht von den Geschwindigkeiten ausgeht, sondern von den angehäuften Arbeiten der fortschreitenden Bewegung der Molekeln und der dissociirten Bestandtheile. Die Entwicklung wird auf die gleiche Art durchgeführt, wie die Herleitung des MAXWELL'schen Gesetzes für die Geschwindigkeitsvertheilung.

Bezeichnet $(\omega^2)_m$ das Mittel aus den Quadraten der Geschwindigkeiten der fortschreitenden Bewegung der Molekeln, so ist die mittlere Körpertemperatur T_m des Gases, wie sie ein Thermometer anzeigt:

$$T_m = \frac{2}{3R} \cdot \frac{(\omega^2)_m}{2g},$$

wo R die Constante der Zustandsgleichung bedeutet.

Das Zerfallen der ursprünglichen Molekeln tritt nach den Ueberlegungen des Verf. bei einer bestimmten Moleculartemperatur ein, die mit θ bezeichnet wird und die Verfasser die moleculare Dissociationstemperatur nennt. Dann müssen alle nicht dissociirten Molekeln Temperaturen $T < \theta$ besitzen; alle Bestandtheile mit $T > \theta$ sind Atome, dagegen können auch Atome mit einer Temperatur $T < \theta$ vorkommen. Bezeichnet man den θ entsprechenden Werth von $\frac{3}{2} \frac{T}{T_m}$ mit ϑ , so lässt sich für ϑ der Werth $\vartheta = \frac{3}{2} \frac{\theta}{T_m}$ angeben, und es ergibt sich dann nach Zwischenrechnungen, die wir hier übergehen müssen, die scheinbare, „augenblickliche“ Molecularwärme eines Gases:

$$mc_v = \frac{1}{3} mc_0 [3 - (3 + 6\vartheta + 6\vartheta^2 + 4\vartheta^3)e^{-\vartheta^3}] + \frac{1}{3} mc (3 + 6\vartheta + 6\vartheta^2 + 2\vartheta^3)e^{-\vartheta^3} + 4 \frac{AR_0m}{n-1} \vartheta^3 e^{-\vartheta^3}.$$

Hierin bedeutet A eine Integrationsconstante, welche, wie Verfasser zeigt, gleich 3 dividirt durch die mittlere angehäuften Arbeit der fortschreitenden Bewegung sämtlicher Molekeln ist.

Zu einer Berechnung der Aenderung dieser augenblicklichen Molecularwärme müssten bekannt sein: Die moleculare Dissociationstemperatur θ und eine von den beiden Grössen c oder n , welche durch die Gleichung $2c_0(n_0 - 1) = c(n - 1)$ mit einander verknüpft sind. Einschlagende Versuche liegen noch nicht vor. Man wird nun erwarten müssen, dass n für die dissociirten Atome kleiner bleibt als für die einatomigen Gase und Dämpfe, also $n < 1,66$. Eine untere Grenze lässt sich aber nicht angeben. Will man doch die ungefähren Werthe dieser Grösse finden, so bleibt nur der Weg des Probirens übrig, wobei als einziger Anhaltspunkt nur die Bestimmungen von MALLARD und LE CHATELIER und die von BERTHELOT und VIEILLE über die mittlere scheinbare Molecularwärme zur Verfügung stehen.

Verf. hat nun für n drei verschiedene Werthe, 1,66, 1,405 und 1,30, versucht und die berechneten Werthe von mc_v als Function von θ/T_m zusammengestellt. Die Werthe wachsen sehr langsam, später rascher, erreichen bei einer mittleren Temperatur $T_m > \theta$ ein Maximum und nähern sich darauf von oben her asymptotisch ihrem Grenzwerte mc für $T_m = \infty$ oder $\vartheta = 0$.

Die Zusammenstellung lässt erkennen, dass n jedenfalls nicht gleich 1,66 sein kann. Dafür erreicht die augenblickliche Molecular-

wärme nicht einmal den Werth 7, die mittlere Molecularwärme bleibt noch kleiner, während die beobachteten Werthe bis 9,85 ansteigen. Auch mit $n = 1,405$ ergeben sich keine guten Resultate. Dagegen findet sich für $n = 1,30$ eine bessere Uebereinstimmung. Verf. hat daher mit diesem n die Curven $mc_m = f(T_m)$ für die molecularen Dissociationstemperaturen $\theta = 1000^\circ, 2000^\circ, 3000^\circ, 4000^\circ$ und 5000° C. construirt und in das Diagramm auch die directen Beobachtungsergebnisse eingetragen. Bei gleichen Unterschieden der θ folgen sich diese Curven auf jeder Horizontalen in gleichen Abständen, die aber nach oben zu stetig wachsen.

Die Darstellung lässt erkennen, dass sich eine Curve für θ zwischen 3000° und 4000° C. den unmittelbaren Versuchsergebnissen gut anschliessen würde. Nur beim Beginne des stärkeren Ansteigens sind die Curven allmählich gekrümmt, während man eher auf einen unstetigen Uebergang von einer fast horizontalen Geraden zu einer steiler ansteigenden Linie schliessen würde. Doch ist für diese Abweichung eine Erklärung möglich.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich für $n \leq 1,30$ und einen bestimmten Werth von θ eine noch bessere Uebereinstimmung zwischen der Curve und den Beobachtungen ergeben könnte, doch hat Verf. weitere Rechnungsversuche nicht mehr unternommen.

Endlich geht Verfasser kurz auf die Vorgänge in Explosionswärmekraftmaschinen ein.

Scheel.

ST. MEYER. Ueber die Additivität der Atomwärmen. Ann. d. Phys.

(4) 2, 135—140, 1900†. Wien. Ber. 109 [2a], 405—410, 1900†.

Anknüpfend an die Beobachtungen BEHN'S (vgl. oben S. 298) über die Atomwärmen einer Reihe von Elementen, wobei der Zusammenhang zwischen Atomwärme und Atomvolumen klar zu Tage trat, sowie eine eigene Veröffentlichung (vergl. diese Ber. unter Cap. 36), welche ergeben hatte, dass Volumencontractionen bezw. Volumendilatationen Vermehrung bezw. Verminderung der magnetischen Susceptibilität hervorrufen, hat Verf. analoge Betrachtungen auch für die Molecularwärme von Verbindungen angestellt. Dieselben führen ihn auf Grund eines vorliegenden Beobachtungsmaterials zu dem Schlusse, dass man additives Verhalten der Atomwärmen zur Molecularwärme, d. h. genaue Erfüllung des JOULE-KÖPF-NEUMANN'schen Gesetzes nur dort erwarten dürfe, wo auch, mindestens annähernd, Additivität der Atomvolumina zum Molecularvolumen besteht.

Scheel.

F. RICHARZ. Theorie des Gesetzes von DULONG und PETIT. S.-A. 13 S. Festschr. d. phil. Facultät Greifswald z. d. 50jähr. Doctorfeier von HEINRICH LIMPRICHT. Greifswald, Kunike, 1900 †. Naturw. Rundsch. 15, 221—225, 1900 †.

In einer früheren Abhandlung (Verh. Deutsch. Phys. Ges. 1, 47—48, 1899; diese Ber. 55 [2], 393—394, 1899) hat Verf. theoretisch den Werth 6,012 für die Atomwärme abgeleitet. Diese Ableitung wird in vorliegender Abhandlung nochmals in elementarer Form gegeben. Verf. führt dann aus, dass die kleineren Abweichungen von diesem Gesetze sich aus dem Unterschiede der specifischen Wärme bei constantem Druck von derjenigen bei constantem Volumen erklären lassen. — Die Erklärung der grossen Abweichungen ist darin zu suchen, dass die Voraussetzung, unter welcher der obige Werth abgeleitet ist, dass nämlich die Verrückungen eines Atoms aus seiner Gleichgewichtslage klein sind gegen die Abstände von den benachbarten Atomen, nicht mehr zutrifft. Ueberlegt man, unter welchen Umständen die Voraussetzung am wenigsten erfüllt ist, so gelangt man zu der Ansicht, dass das der Fall sei, je kleiner die Abstände zwischen den Atomen sind; ein Maass für diese Abstände bildet das sogenannte Atomvolumen. Die drei festen Elemente, welchen die kleinsten Atomvolumina zukommen, sind Kohlenstoff, Bor, Beryllium; sie zeigen zugleich bei gewöhnlicher Temperatur die grössten Abweichungen vom DULONG-PETIT'schen Gesetze. Zweitens werden unter sonst gleichen Umständen bei derselben Temperatur die Atome um so grössere Geschwindigkeiten annehmen, je kleiner ihre Masse, also ihr Atomgewicht, ist. Um so weiter werden sie sich also auch in Folge der Wärmebewegung von ihrer Gleichgewichtslage entfernen und um so weniger wird die Voraussetzung der Gültigkeit des DULONG-PETIT'schen Gesetzes erfüllt sein.

Fasst man beide Ursachen zusammen, so ergibt sich, dass bei dem Zusammentreffen von kleinem Atomvolumen und kleinem Atomgewichte Abweichungen von dem Gesetze von DULONG und PETIT zu erwarten sind, ein Schluss, welcher durch entsprechende Gruppierung der Elemente bestätigt wird.

Auch die neueren Messungen der specifischen Wärme von Metallen, Graphit und Legirungen bei tiefen Temperaturen von BEHN geben, wie der Verf. in einer Nachschrift betont, Resultate in gleichem Sinne.

Scheel.

H. E. STAPLETON. Eine Ausdehnung des Gesetzes von DULONG u. PETIT. Trans. Oxford. Univ. Jun. Sc. Club. 1900, 151 — 154. [Chem. Centralbl. 1900, 1, 710 †.

Daraus, dass bei Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff die Molecularwärme gleich gross ist, schliesst Verf., dass die eigentliche spezifische Wärme für jedes Atom gleich gross ist. Es werden ferner weitere Schlüsse über die für innere und äussere Arbeit aufgewendeten Wärmemengen bei Flüssigkeiten und Gasen gezogen. Der Verfasser wünscht auch aus dem Verhältniss der spezifischen Wärmen die Zahl der Atome in den Moleculen zu berechnen. Die geringe spezifische Wärme des Kohlenstoffs und ähnlicher Elemente will er dadurch erklären, dass bei der Temperaturerniedrigung eine „exotherme“ Umlagerung stattfindet. *Scheel.*

MATHIAS. Sur le rapport de la chaleur de vaporisation interne à la difference des densités. Soc. Franç. de Phys. Nr. 148, 7, 1900. Séances 1900, 34*—35*.

Das Verhältniss der inneren Verdampfungswärme zur Differenz der Dichten $\frac{q}{d-d'} = a$ soll, wie zuerst BAKKER bewiesen hat, eine Constante sein. Diese angebliche Constante ist indessen weit vom kritischen Punkte eine deutlich abnehmende Function der Temperatur; in einiger Entfernung vom kritischen Punkte wird sie constant, was vom Verfasser für schweflige Säure bewiesen ist. Verfasser untersucht nun das Verhalten der Function in unmittelbarer Nähe des kritischen Punktes, und zwar an Hand der Daten AMAGAT's für Kohlensäure. Er findet, dass die Function zwischen 0° und + 15° fast vollkommen constant ist, dagegen zwischen + 15° und 31,35° sehr schnell abnimmt, so dass sie schliesslich etwa 20 Proc. kleiner ist als zwischen 0° und + 15°.

Die Versuche YOUNG's ergaben für Normalhexan gleichfalls für $\frac{q}{d-d'}$ ein immer abnehmendes Verhalten, indessen keinen Wendepunkt mit horizontaler Tangente wie für Kohlensäure und schweflige Säure.

Die Gesetze der übereinstimmenden Zustände scheinen sich also nicht auf die Function $\frac{q}{d-d'}$ anwenden zu lassen. *Scheel.*

U. BEHN. Ueber die Sublimationswärme der Kohlensäure und die Verdampfungswärme der Luft. Ann. de Phys. (4) 1, 270—274, 1900†.

Kennt man die mittlere specifische Wärme irgend eines Körpers für die Gebiete $+18^{\circ}$ bis -79° und $+18^{\circ}$ bis -186° , so lässt sich die Verdampfungswärme der Luft in der Art bestimmen, dass man ein Stück dieses Körpers (Metall) in flüssige Luft einbringt, die im Uebrigen gut gegen Wärmezufuhr von aussen geschützt ist. Die flüssige Luft wird dann so lange siedend, bis das Metall ihre Temperatur angenommen, d. h. eine bestimmte und bekannte Wärmemenge abgegeben hat. Fängt man die verdampfte Luft in einem Gasometer auf und misst nun ihr Volumen, so hat man damit alle nöthigen Bestimmungsstücke. Versuche, welche Verf. nach dieser Methode ausführte, ergaben übereinstimmend den Werth 50,8 Cal. Zur Anwendung der Methode auf feste Kohlensäure musste diese mit einer Flüssigkeit gemischt werden, und zwar wurde hierzu absoluter Alkohol verwendet. Zwei Versuche ergaben als Sublimationswärme der Kohlensäure 142,0 und 142,8, im Mittel 142,4 Cal.

Mit Hülfe der so erhaltenen Werthe berechnet Verf. mit Hülfe der mechanischen Wärmetheorie die Dichte der Luft und der Kohlensäure im gasförmigen Zustande bei -183° bzw. -79° . Es ergab sich für Kohlensäure $s = \frac{1}{0,00237}$ (nach AMAGAT's Versuchen extrapolirt $s = \frac{1}{0,0025}$) und für Luft, für welche ein grosser Reichtum an Sauerstoff, 93 Proc., anzunehmen ist, $s = \frac{1}{0,00280}$. Scheel.

W. LOUGUININE. Étude des chaleurs latentes de vaporisation de quelques nitriles et autres substances de la chimie organique. Arch. sc. phys. (4) 9, 5—26, 1900.

Die Resultate der Arbeit sind die folgenden:

	Specifische Wärme	Verdampfungs- wärme	$\frac{M \cdot S}{T}$ (TROUTON'sche Formel)
Acetonitril	0,5408	170,68	19,74
Propionitril	0,5378	134,40	19,97
Capronitril	0,5417	88,09	19,89
Benzonitril	0,4412	87,71	19,47
Pyridin	0,4315	101,39	20,62
Piperidin	0,5233	88,92	19,95
Acetophenon	0,4744	77,24	19,44
Metacresol	0,5534	100,46	22,86
Essigsäure	0,5323	89,79	13,74

Aus seinen Versuchen zieht Verf. folgende Schlüsse:

1. Die Flüssigkeitsmoleculë der vier Nitrile sind nicht polymerisirt. Die Werthe von $\frac{M \cdot S}{T}$ sind fast identisch.
2. Die Flüssigkeitsmoleculë des Acetophenons sind gleichfalls nicht polymerisirt.
3. Die Flüssigkeitsmoleculë des Metacresols sind leicht polymerisirt.
4. Die Verdampfungswärme der Essigsäure ist grösser gefunden als von BERTHELOT und OGIER (89,79 statt 84,9), was wahrscheinlich in einem Unterschiede der Reinheit der untersuchten Substanzen begründet ist. Scheel.

L i t t e r a t u r.

- S. W. PARR. Ein neues Kohlencalorimeter. Journ. Amer. Chem. Soc. 22, 646—652, 1900.
- G. MAGNANINI e V. ZUNINO. Apparecchio industriale per la determinazione del potere calorifico dei combustibili fossili. S.-A. 78. Gazz. chim. ital. 30, 1900.
- Abänderung des Calorimeters von LÉWIS THOMPSON. Die Verbrennung wird durch einen Sauerstoffstrom unterhalten.
- H. L. CALLENDAR and H. T. BARNES. Note on the variation of the specific heat of water between 0° and 100° C. Phys. Rev. 10, 202—214, 1900. Diese Ber. 55 [2], 389—390, 1899.
- W. F. MAGIE. Ueber die specifische Wärme von Lösungen, die keine Elektrolyte sind. Phys. ZS. 1, 233—234, 1900†.
- Schon berichtet nach Phys. Rev. 9, 65—85, 1899; diese Ber. 54 [2], 390—391, 1899.
- R. FITTIG. Beiträge zur Prüfung des additiven Verhaltens der Molecularwärme, speciell organischer Verbindungen. gr. 8°. 49 S. Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht, 1900. Scheel.

24. Verbreitung der Wärme.

24 a. Wärmeleitung.

- E. RIECKE. Ueber das Verhältniss der Leitfähigkeiten der Metalle für Wärme und für Elektrizität. Ann. d. Phys. (4) 2, 835—842, 1900. Gött. Nachr. 1900, 250—252.

In seiner Abhandlung „Zur Theorie des Galvanismus und der Wärme“, Wied. Ann (3) 66, hat der Verf. bereits eine theoretische Formel für das Verhältniss der thermischen und elektrischen Leitfähigkeit aufgestellt. Nachdem DRUDE [Ann. d. Phys. (4) 1] auf Grund seiner theoretischen Entwicklungen zu einer analogen Gleichung gelangt war, die unterdess von REINGANUM und THIESEN weiter verfolgt wurde, erörtert RIECKE in den vorliegenden Veröffentlichungen einige Beziehungen zwischen beiden Resultaten. Es handelt sich hierbei wesentlich um die Prüfung der beiderseitigen Theorien mit Rücksicht auf die im Magnetfelde auftretenden Effecte. Da aber diese Erscheinungen bisher nur für Wismuth genügend erforscht sind, so wird ein eingehenderes Urtheil erst dann in weiterem Umfange ermöglicht, wenn eine grössere Reihe von Metallen, für welche bereits exacte calorische Resultate vorliegen, auch in Bezug auf ihre magnetischen Effecte untersucht sind. *Heun.*

E. GRÜNEISEN. Ueber die Bestimmung des metallischen Wärmeleitvermögens und über sein Verhältniss zur elektrischen Leitfähigkeit. Diss. Berlin, 70 S. In der Uebersarbeitung: Ann. d. Phys. (4) 3, 43—74, 1900.

Zweck der Arbeit ist es, zu untersuchen, ob sich für das Eisen die Abweichungen von dem WIEDEMANN-FRANZ'schen Gesetz durch die Beimischungen fremder Bestandtheile erklären lassen. Die vom Verf. benutzte Methode deckt sich im Wesentlichen mit der von F. A. SCHULZE angegebenen (Ann. d. Phys. 1898). Diese macht von der Hypothese Gebrauch, dass die Grenzfläche eines metallischen Leiters bei plötzlichem Bespülen mit Kühlwasser sofort die Temperatur desselben annehme. Wie Verf. in einer Voruntersuchung zeigt, ist diese Annahme jedoch nur näherungsweise richtig. Es wird daher der von F. A. SCHULZE eingeschlagene Weg in der Weise umgestaltet, dass über den Temperaturverlauf an der Grenzfläche keinerlei Voraussetzungen gemacht werden. Wegen der hiermit verknüpften theoretischen Erörterungen muss wegen genauerer Information auf die Arbeit verwiesen werden. Verf. kommt zu dem Resultate, dass der Einfluss von Verunreinigungen auf die Leitfähigkeit der reinen Metalle für Elektrizität und Wärme verschieden ist und daher das Verhältniss beider keine Constante sein kann. *Heun.*

M. REINGANUM. Theoretische Bestimmung des Verhältnisses von Wärme- und Elektrizitätsleitung der Metalle aus der DRUDE'schen Elektronentheorie. Ann. d. Phys. (4) 2, 398—403, 1900.

DRUDE hat in seiner Elektronentheorie der Metalle (Ann. d. Phys. 1, 1900) die Gleichung aufgestellt:

$$\frac{k}{\sigma} = \frac{4}{3} \left(\frac{\alpha}{e} \right)^2 \cdot T.$$

Hier bedeuten k und σ die Leitfähigkeiten des Metalles für Wärme und Elektrizität, e ist die Ladung eines Elektrons im elektrostatischen Maasse, T bedeutet die absolute Temperatur. Ferner besteht die Beziehung:

$$\frac{m_e u_e^2}{2} = \alpha \cdot T,$$

wo mit m_e die Masse eines Elektrons und mit u_e seine mittlere Geschwindigkeit bezeichnet wird. Indem der Verf. diese beiden Gleichungen combinirt, erhält er:

$$\frac{k}{\sigma} = \frac{1}{3 \cdot T} \left(\frac{m_e u_e^2}{e} \right)^2$$

oder mit Benutzung der DRUDE'schen Grundhypothese $m_e u_e^2 = m_H u_H^2$, wo der Index H sich auf Wasserstoff bezieht,

$$\frac{k}{\sigma} = \frac{1}{3 T} \left(\frac{m_H u_H^2}{e} \right)^2.$$

In dieser Gleichung setzt der Verf. für $\frac{m_H}{e}$ und u_H^2 die aus der Elektrolyse und Gastheorie folgenden Werthe ein und erhält dann für $T = 291$:

$$\frac{k}{\sigma} = 0,7099 \cdot 10^{-10},$$

ein Werth, der in auffälliger Weise mit den Erfahrungsergebnissen übereinstimmt und daher als eine gute Bestätigung der DRUDE'schen Hypothese betrachtet werden muss.

Verf. untersucht hierauf, welche Hypothesen der DRUDE'schen Theorie zur Ableitung der benutzten Formeln unentbehrlich sind und zieht ferner die GIESE'sche Vorstellung der Wanderung der Elektronen in Metallen in Betracht. Er kommt zu dem Schlusse, dass, die Anschauung als bewiesen gelten muss, wonach auch in den Metallen die Elektrizität in discreten Mengen von der Grösse elektrolytischer Ionenladung sich bewegt, und dass für die mit den Ladungen bewegten Massen die Principien der Gastheorie anzuwenden sind.

Heun.

T. C. BAILLIE. On the absolute thermal conductivity of nickel.
Edinb. Trans. 39 [2], 361—382, 1897/98.

Die Bestimmungen der specifischen Wärme des Nickels mit Hülfe des Calorimeters ergab als Mittelwerth 0,11 innerhalb des Temperaturintervalles 20° bis 100° C. In dem Intervalle von 100° bis 150° C. steigen die Werthe von 0,118 bis 0,134. Die FORBES'sche Methode ergibt dann das absolute Leitungsvermögen zu 0,121 [50° C.], 0,137 [100°], 0,142 [150°], also mit merklichen Temperaturcoëfficienten.

Die Bestimmung des Leitungsvermögens nach der PÉCLET-HALL'schen Stabgradientenmethode, welche der Verf. auf dasselbe Versuchsstück anwandte, führte zu dem Werthe 0,132, wobei die dritte Decimale allein in dem Temperaturintervall bis 200° C. aufwärts merklich veränderlich erschien.

Heun.

A. RIETZSCH. Ueber die thermische und elektrische Leitfähigkeit von Kupfer-Phosphor und Kupfer-Arsen. Ann. d. Phys. (4) 3, 403—427, 1900.

Die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeiten der Phosphor- und Arsenlegirungen des Kupfers sowie des reinen Kupfers erfolgte nach der Stabmethode mit dem Apparate von WIEDEMANN und FRANZ und unabhängig hiervon nach der VOIGT'schen Isothermenmethode. Die Vergleichung mit dem ebenfalls gemessenen elektrischen Leitungsvermögen ergab, dass dieses für Kupfer durch geringen Zusatz von Phosphor oder Arsen in geringerem Maasse zunimmt als das calorische.

Heun.

H. HALL. Concerning thermal conductivity in iron. The Phys. Rev. 10, 277—310, 1900. Phys. ZS. 1, 544—547, 1900.

Verf. hat die dankenswerthe Aufgabe unternommen, die experimentellen Grundlagen der verschiedenen Methoden kritisch zu beleuchten, welche angewandt sind, um die Wärmeleitfähigkeit des Eisens zu bestimmen. Es ergibt sich hierbei, dass die älteren Arbeiten von FORBES, STEWART, ANGSTRÖM wesentliche Fehlerquellen oder auch directe Fehler aufweisen, durch welche die Zuverlässigkeit ihrer Resultate sehr in Zweifel gezogen wird. Dagegen erkennt Verf. die Gründlichkeit der Arbeiten von H. WEBER und L. LORENZ an und erklärt besonders die Untersuchungen von BERGET und BEGLINGER der Beachtung der Physiker für werth: die Untersuchungen BERGET's wegen ihrer wunderbaren Einfachheit und Zweckmässigkeit und die BEGLINGER's wegen ihres weiten Umfanges.

Nachdem der Verf. dann noch seine eigenen Versuche kurz angegeben hat, stellt er für Schmiedeeisen die Resultate der verschiedenen Beobachter in der folgenden Tabelle zusammen, in welcher ρ die Dichte, α die elektrische Leitungsfähigkeit und k die Wärmeleitungsfähigkeit bedeutet:

Beobachter	ρ	$\alpha \times 10^7$	k
FORBES	7,79	?	0,207 (?) bei 0° C.
MITCHELL	7,79	?	0,1509 (?) bei 0° C.
STEWART	7,556	?	0,175 (?) bei 0° C.
ANGSTRÖM	?	?	0,1655 (?) bei 0° C.
NEUMANN	7,74	?	0,1637 (?) bei ?
H. WEBER	7,761	604 bei 44° C.	0,1485 bei 39° C.
LORENZ	7,825	1037,4 bei 0° C.	0,1665 bei 0° C.
BEGLINGER	7,74	?	0,130 (?) bei ?
BERGET	?	941 bei 15° C.	0,1587 bei 15° C.
HALL	7,785	817 bei 18° C.	0,1528 bei 28° C.

Ferner glaubt Verf. durch seine Kritik des vorhandenen Beobachtungsmateriales zu dem wichtigen Schlusse berechtigt zu sein, dass der Temperaturcoefficient für die Wärmeleitungsfähigkeit verschwindend klein ist; er giebt für denselben die Zahl an — 0,0003.

Heun.

H. HALL. On the thermal and electrical conductivity of soft iron. Proc. Amer. Acad. 36, 121—141, 1900.

In dieser Arbeit ist auch der elektrische Widerstand des weichen Eisens bestimmt. Er betrug im Durchschnitt 12 240 (C.-G.-S.) bei 18° C.

Heun.

A. SCHWEITZER. Ueber den Einfluss der Magnetisirung auf das Wärmeleitungsvermögen des Eisens. Diss. 61 S. Zürich 1900. [Beibl. 25, 466—468, 1901.]

Die Messung der Wärmeleitfähigkeit an dem ringförmigen Versuchskörper geschah nach der C. NEUMANN'schen Methode. Die Bestimmung der Magnetisirung erfolgte nach der Inductionsmethode mit einem ballistischen Galvanometer nach DEPREZ-D'ARSONVAL.

Die umfangreichen Versuche des Verf. zeigen:

1. dass die äussere Wärmeleitfähigkeit sich mit der Magnetisirung nicht ändert,
2. dass dagegen die innere Wärmeleitfähigkeit nahezu proportional mit der Intensität der Magnetisirung abnimmt.

Das letztere Resultat steht also im Widerspruche mit den Beobachtungen von KORDA. Heun.

L. HOLBORN und W. DITTENBERGER. Ueber den Wärmedurchgang durch Heizflächen. ZS. D. Ing. 44, S.-A. 3 S., 1900.

Bei diesen Versuchen wurde die Wärmemenge, welche durch die Gefäßwand hindurchgeht, aus dem Temperaturgefälle und der Wärmeleitungsfähigkeit der Wand auf thermoelektrischem Wege bestimmt. Der Uebergangswiderstand zwischen der inneren Gefäßwand und dem Wasser musste zunächst unter den einfachsten Bedingungen gemessen werden. Die Versuchsanordnung wurde deshalb so gewählt, dass die Bewegung des siedenden Wassers eine möglichst geringe war. Unter derselben Voraussetzung haben die Verf. auch den umgekehrten Wärmeübergang: aus siedendem Wasser in die Gefäßwand, experimentell bestimmt. Beide Vorgänge sind für die Technik von grosser Bedeutung. Heun.

B. O. PEIRCE and R. W. WILSON. On the thermal diffusivities of different kinds of marble. Proc. Amer. Acad. 36, 13—16, 1900.

Die Verf. finden nach der schon früher von ihnen benutzten Methode für die spezifische Wärme des trockenen carrarischen Marmors den Ausdruck:

$$S = 0,1844 + 0,000379 t^2.$$

Für die übrigen (15) Marmorsorten sind keine Temperaturformeln mitgeteilt. Das Leitungsvermögen schwankt zwischen 0,00505 und 0,00761. Heun.

J. SCHUBERT. Zur Theorie der Wärmeleitung im Erdboden. Phys. ZS. 1, 442—445, 1900.

Die vorliegende Arbeit stellt eine Fortsetzung von des Verf. Schrift: Der jährliche Gang der Luft- und Bodentemperatur im Freien und in Waldungen und der Wärmeaustausch im Erdboden (1900) dar, deren theoretisches Hauptresultat zunächst kurz wiedergegeben wird. Es lautet: Versteht man unter „Bodenwärme“ unterhalb der Grenzebene $x = \text{const}$ die Wärmeenergie pro Flächeneinheit dieser Ebene, so bleiben die Schwingungen der Bodenwärme in ihren Phasen um 45° hinter denen der Temperatur in der Tiefe x zurück. Diesen Satz prüft der Verf. an der Hand des Beobachtungsmaterials, welches ihm für Zeiträume von 10 bis 15 Jahren aus Eberswalde, Lintzel, Kurwien, Lahnhof, Melkerei vorliegt, indem er den Phasenunterschied der Temperatur und der Bodenwärme so-

wohl für die ganzjährige wie für die tägliche Schwingung berechnet. Es zeigt sich, dass die Beobachtung in guter Uebereinstimmung mit der Theorie ist. Heun.

CH. H. LEES. On the thermal conductivities of mixtures and of their constituents. *Phil. Mag.* (5) 49, 286—293, 1900. *Proc. Phys. Soc.* London 17, 73—80, 1900.

Gestützt auf die Beobachtungen von WIEDEMANN und HENNEBERG, betreffend die Leitfähigkeit von Flüssigkeiten, prüft der Verf. die verschiedenen Formeln, welche aufgestellt worden sind, um die Leitfähigkeit einer Mischung durch die der Bestandtheile auszudrücken. Diese Formeln sind:

$$(1) \quad k = \frac{p_1 k_1 + p_2 k_2}{p_1 + p_2}$$

$$(2) \quad \frac{1}{k} = \frac{p_1 \cdot \frac{1}{k_1} + p_2 \cdot \frac{1}{k_2}}{p_1 + p_2}$$

$$(3) \quad \log k = \frac{p_1 \log k_1 + p_2 \log k_2}{p_1 + p_2}$$

k bedeutet die Leitfähigkeit der Mischung, k_1, k_2 die ihrer Bestandtheile, p_1, p_2 die Volumentheile (nicht Massentheile) der Bestandtheile. Das Ergebniss seiner Untersuchung fasst der Verf. dahin zusammen, dass von den drei Formeln die erste den Beobachtungsthatfachen am schlechtesten, die letzte am besten entspricht. Die aus (3) folgenden Werthe für die Leitfähigkeit sind im Allgemeinen zu hoch, (2) liefert zu kleine Werthe. Heun.

M. H. BÉNARD. Étude expérimentale des courants de convection dans une nappe liquide. — Régime permanent: tourbillons cellulaires. *Journ. de phys.* (3) 9, 513—524, 1900.

In einem weiten, flachen Gefässe befinde sich eine horizontale Flüssigkeitsschicht. Die Bodenfläche des Gefässes werde auf einer constanten Temperatur gehalten, welche höher ist als die der Luft. Dann entstehen in der Flüssigkeit Convectionsströme, für welche der Verf. eine Reihe interessanter Gesetze aufgestellt hat. Nach seinen Beobachtungen zerfällt die ganze Flüssigkeitsmenge in regelmässige sechsseitige Prismen, welche nach der Art der Zellen in den Waben der Bienen an einander grenzen. In jeder dieser Zellen und in allen in der gleichen Weise findet ein besonderer Strömungs-

vorgang statt, indem die Flüssigkeitstheilchen in der Zelle sich in geschlossenen Bahnen um eine mittlere Linie bewegen, welche die Axe eines Cellularwirbels (*tourbillon cellulaire*) bildet.

Die experimentelle Untersuchung wurde von dem Verf. in der Weise angestellt, dass er feines Pulver auf die Flüssigkeit streute und die Bahnen der einzelnen Theilchen verfolgte. War das Pulver specifisch leichter als die Flüssigkeit, so ordnete es sich auf der Oberfläche wie die Maschen eines Netzes, war es specifisch schwerer, so sammelte es sich um die Fusspunkte der Axen der einzelnen Zellen. Dieser Methode, welche der Verf. eine mechanische nennt, stellt er eine optische gegenüber, welche er demnächst darzulegen beabsichtigt.

Heun.

P. A. ECKERLEIN. Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit der Gase und ihre Abhängigkeit von der Temperatur (bei tiefen Temperaturen).

Diss. 56 S. München 1900. Ann. d. Phys. (4) 3, 120—154, 1900.

Die Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit bei tiefen Temperaturen hat den Vortheil, dass der Einfluss der Wärmestrahlung in unerheblichem Maasse zur Geltung kommt, indem diese sich proportional der vierten Potenz der absoluten Temperatur ändert.

Methode und Apparate. Benützt wird das auf der Bestimmung der Abkühlungsgeschwindigkeit beruhende Verfahren von WINKELMANN. Die thermometrische Flüssigkeit ist Petroläther. Da der Verf. zur Messung absoluter Wärmebeträge die Kenntniss der Dichte und specifischen Wärme des Petroläthers nöthig hat, so mussten zunächst Versuche angestellt werden, um die genannten Grössen in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur zu bestimmen. Für die Temperatur -77° wurde die Dichte des Petroläthers mit Hülfe einer aräometrischen Methode gemessen; für sehr tiefe Temperaturen versagt diese Methode, weil der Petroläther dann zähflüssig wird, und es wurde daher für -183° eine pyknometrische Methode gewählt. Aus diesen beiden Messungen wird für die wahre Dichte $d_{w,t}$ des Petroläthers der Werth abgeleitet:

$$d_{w,t} = 0,6444 - 0,000472t + 0,0000024t^2.$$

Die Bestimmung der specifischen Wärme geschieht nach der Mischungsmethode. Dabei war statt des Wassers rectificirtes Terpentinöl als calorimetrische Flüssigkeit gewählt. Verf. erhält für die specifischen Wärmen

$$\begin{aligned} \text{für Glas} & \dots c_t = 0,1614 + 0,000763t + 0,00000294t^2 \\ \text{„ Messing} & \dots c_t = 0,0890 + 0,000316t + 0,00000103t^2 \\ \text{„ Petroläther} & \dots c_t = 0,4194 - 0,000395t - 0,00000143t^2. \end{aligned}$$

Die Temperaturmessung: Die Scala des Petrolätherthermometers wird mit Hülfe von Thermoelementen bei 0° , $-80,58^\circ$, $-185,38^\circ$ controllirt; ferner die Correctur berechnet, die wegen des herausragenden Fadens anzubringen ist.

Die Temperaturbäder: 1) Kältebad von Kohlensäureäthermischung gab $-80,58^\circ$. 2) Flüssige Luft -188° bis -182° .

Berechnung der Versuche: WINKELMANN'sche Berechnungsweise der Abkühlungszeiten.

Bestimmung der Leitungsfähigkeit k und des Temperaturcoefficienten γ :

I. für atmosphärische Luft:

$$k_{-59} = 0,00003678 \text{ g/cm sec.}$$

$$k_{-149,5} = 0,00002146 \text{ g/cm sec.}$$

folglich durch Interpolation:

$$k_0 = 0,00004677 \text{ g/cm sec.}$$

$$\gamma = 0,00362.$$

II. für Wasserstoff:

$$k_{-59} = 0,0002393 \text{ g/cm sec.}$$

$$k_{-150} = 0,0001175 \text{ g/cm sec.}$$

folglich:

$$k_0 = 0,0003186 \text{ g/cm sec.}$$

$$\gamma = 0,00422.$$

III. für Kohlensäure:

$$k_{-50,5} = 0,00002824 \text{ g/cm sec.}$$

$$k_{-75,5} = 0,00002546 \text{ g/cm sec.}$$

folglich:

$$k_0 = 0,00003434 \text{ g/cm sec.}$$

$$\gamma = 0,00352.$$

Indem Verfasser seine Resultate für Luft und Wasserstoff mit den Folgerungen aus der MAXWELL'schen und CLAUSIUS'schen Theorie vergleicht, gelangt er zu dem Schlusse: „Die Aenderung der Wärmeleitung dieser Gase mit der Temperatur scheint überhaupt nicht so einfach linear vor sich zu gehen, wie die beiden Theorien es erfordern.“

Dagegen zeigen bei der Kohlensäure die Beobachtungen gute Uebereinstimmung mit den MAXWELL'schen Werthen. *Heun.*

EGON MÜLLER. Die Abhängigkeit des Wärmeleitungscoefficienten der Luft von der Temperatur. Phys. ZS. 2, 161—165, 1900.

Der Verf. untersucht theoretisch und experimentell die Frage, in welcher Weise die Wärmeleitungsconstante der Luft von der Temperatur derselben abhängt. Der Untersuchung zu Grunde liegt

die von KUNDT und WARBURG angegebene Methode, bei welcher die Abkühlungsgeschwindigkeit einer in einer evacuirbaren Glashülle befindlichen Thermometerkugel bestimmt wird. Die Discussion führt dazu, dass nach dieser Methode sich nur die relative Wärmeleitungsconstante ermitteln lässt. Für den Temperaturcoefficienten wird der Werth gefunden $\gamma = 0,00196$. Betreffend die Wärmeleitungsconstante kommt der Verf. zu dem Schluss, dass dieselbe langsamer mit der Temperatur zunimmt, als der Coëfficient der inneren Reibung. *Heun.*

E. GEHRKE. Ueber die Wärmeleitung verdünnter Gase, mit einer Einleitung von E. WARBURG. *Ann. d. Phys.* (4) 2, 102—114, 1900.

In der Einleitung giebt E. WARBURG eine Uebersicht über die experimentellen Untersuchungen, welche den Temperaturursprung (γ) in Bezug auf die Wellenlänge (λ) des verdünnten Gases betreffen. Das Verhältniss γ/λ wurde zuerst von v. SMOLUCHOWSKI für Luft, Wasserstoff und Kohlensäure bestimmt. Mit demselben Apparate wurden die Versuche später von Fräulein M. KEITH wiederholt und besonders durch Abänderung des cylindrischen Theiles des Thermometers controllirt. Hierbei ergaben sich namentlich für Wasserstoff Werthe, welche im Vergleich mit den früher erhaltenen beträchtliche Abweichungen zeigten. WARBURG fand den Grund der mangelhaften Uebereinstimmung der Resultate in der schlechten Wärmeleitung des Glases und liess deshalb die Versuchsröhren aus Messing anfertigen. Sie wurden oben durch einen eingekitteten Ebonitring luftdicht verbunden. Mit diesen neuen Apparaten wurden die Versuche durch WENDELL begonnen und von GEHRKE zu Ende geführt, der auch die experimentellen Einzelheiten ausführlich mittheilt.

Der jetzt erhaltene Werth von γ/λ für Wasserstoff ist erheblich kleiner als der von v. SMOLUCHOWSKI gefundene, während die Abweichung für Luft im umgekehrten Sinne liegt. *Heun.*

G. MAGNANINI und V. ZUNINO. Sopra il comportamento della conducibilità termica dei vapori rossi in rispetto a variazioni di temperatura e di pressione. *Gazz. chim. ital.* 30 [1], 405—436, 1900.

Die Kugel eines Thermometers taucht in die Höhlung eines mit Dämpfen von Untersalpetersäure angefüllten Gefässes. Druck und Temperatur des Gases lassen sich variiren. Ist t die Zeit, in der das Thermometer von der Temperatur ϑ_1 auf ϑ steigt, ϑ^0 die des Gases, m und c Masse und spezifische Wärme der Thermo-

meterkugel, endlich k die Proportionalitätsconstante des NEWTON'schen Gesetzes, so besteht die Beziehung:

$$0,4343 \frac{k}{mc} = \frac{1}{t} \log \frac{\vartheta_1 - \vartheta_0}{\vartheta_1 - \vartheta}.$$

Die Verf. beschränken sich auf die experimentelle Bestimmung der rechts stehenden Grösse. Indem sie das hierfür sich ergebende Resultat mit den entsprechenden Werthen für Luft, Wasserstoff und Kohlensäure vergleichen, finden sie die Annahme bestätigt, dass für die Wärmeleitungsfähigkeit der Untersalpetersäure die Dissoziation eine hervorragende Rolle spielt, insofern beide wesentlich von der Temperatur abhängen. Heun.

L i t t e r a t u r.

W. JÄGER und H. DIESSELHORST. Bemerkung zu einer Mittheilung des Herrn EDM. VAN AUBEL über Wärmeleitung. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 39—40, 1900.

EDM. VAN AUBEL. Réponse aux observations de Messieurs W. JÄGER et H. DIESSELHORST. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 77—78, 1900. Heun.

G. R. DUNCAN. An absolute determination of the thermal conductivity of metals. The applied science of the Gill-University Session 1899/1900, 79—94.

B. O. PEIRCE. On the thermal conductivity of vulcanite. Phil. Mag. (5) 49, 15—31, 1900. Diese Ber. 55 [2] 404, 1899. Scheel.

24 b. Wärmestrahlung.

O. LUMMER. Le rayonnement des corps noirs. Rapp. du congr. intern. de phys. 2, 41—99, 1900.

Dieser umfangreiche Bericht giebt eine historisch-kritische Darstellung der calorischen Strahlungsgesetze. In dem ersten Abschnitt werden die experimentellen Arbeiten von HERSCHEL, SEEBECK, MELLONI, J. MÜLLER, RUNGE, LANGLEY, RUBENS, PASCHEN u. A. betrachtet, welche die Kenntniss der allgemeinen Energievertheilung begründet haben. Hieran schliesst sich eine eingehende Darstellung des KIRCHHOFF'schen Gesetzes, welches einerseits zur Realisation des schwarzen Körpers durch LUMMER, PRINGSHEIM und KURLBAUM

geführt hat, andererseits zu einer kritischen Betrachtung des DRAPER'schen Gesetzes Anlass bietet.

Der grösste Abschnitt des Berichtes ist naturgemäss den neueren Bestrebungen gewidmet, welche auf die experimentelle und theoretische Erforschung der Abhängigkeit der Strahlung von der absoluten Temperatur und Wellenlänge gerichtet sind. Hier kam also der erste Ansatz von STEFAN, die theoretischen Vorstellungen von BOLTZMANN, MICHELSON und WEBER in erster Linie in Betracht. Im Anschluss hieran ist über die experimentellen Prüfungen durch LUMMER, KURLBAUM und PRINGSHEIM berichtet. An die Darstellung der Grundgedanken des WIEN'schen Verschiebungsgesetzes und seiner Spectralgleichung werden die mannigfachen Versuche zur Verification bezw. Abänderung desselben, sowie die theoretischen Untersuchungen von PLANCK angeschlossen.

Die letzten Capitel beschäftigen sich mit den Maassbestimmungen der Emission des schwarzen Körpers (CHRISTIANSEN, KURLBAUM, ANGSTRÖM) und den Methoden zur spectralen Temperaturmessung (LUMMER, PRINGSHEIM und WANNER).

Der Bericht schliesst mit einer Darstellung der neuesten Bestrebungen von LUMMER und JAHNKE, welche durch Aufstellung einer verallgemeinerten Energieformel die widersprechenden Folgerungen zu beseitigen suchen, zu denen das WIEN'sche Gesetz einerseits und die MICHELSON'schen Hypothesen andererseits geführt haben.

Heun.

W. WIEN. Les lois théoriques du rayonnement. Traduit d'allemand par P. CULMANN et CH. ED. GUILLAUME. Rapp. du congr. intern. de phys. 2, 23—40, 1900.

Der Verf. giebt hier eine zusammenhängende Darstellung seiner Ideenentwickelungen. Daneben schildert er auch ausführlich die elektromagnetische Theorie der Strahlungsvorgänge von PLANCK. Die Einwände, welche LUMMER und PRINGSHEIM in Betreff der Gültigkeit resp. der Begründung des WIEN'schen Strahlungsgesetzes gemacht haben, hält der Verf. nicht für begründet. Ebenso bezweifelt er die Richtigkeit der PLANCK'schen Behauptung, dass die einfache Ausbreitung einer Strahlung ein reversibler Process sei.

Heun.

W. WIEN. Die Temperatur und Entropie der Strahlung. Phys. ZS. 1, 610; 2, 111, 1900.

Wiedergabe der Aachener Discussion, soweit sich PRINGSHEIM daran betheiligt hat. Die Entgegnung findet sich in der Phys. ZS. 2, 111.

Heun.

E. PRINGSHEIM. Sur l'émission des gaz. Rapport présenté au Congrès international de Physique. Traduit de l'allemand par E. ROTHÉ. 2, 100—132, 1900.

Eine historisch kritische Darstellung des KIRCHHOFF'schen Gesetzes bildet den Ausgangspunkt für diesen Bericht. Hieran schliesst sich eine allgemeine Erörterung der verschiedenen Spectren. Sehr eingehend wird dann die Erzeugung der Spectren behandelt. Es werden hier insbesondere unterschieden: Fluoreszenzspectren, die elektrische Spectralerzeugung und die calorische (Flammen- und Heissgasspectren). In der mittleren Gruppe behandelt der Berichterstatter wieder getrennt die Spectren verdünnter Gase, die eigentlichen Funkspectren und das Spectrum des elektrischen Flammenbogens.

Die neueren theoretischen Anschauungen über die Natur der Strahlung finden in einem Schlusscapitel eingehende historische und kritische Darstellung. Namentlich werden die Ansichten von MAXWELL, E. WIEDEMANN und WÜLLNER, sowie die elektrischen Theorien der Luminescenz von KOLACEK, RICHARZ und H. EBERT eingehend erörtert.

Heun.

H. A. LORENTZ. The theory of radiation and the second law of thermodynamics. Proc. Amsterdam 3, 436—450, 1900.

Nach einer Uebersicht über die Leistungen auf dem Gebiete der Strahlungsgesetze wirft der Verf. die Frage auf: Welche Uebereinstimmungen in der Natur der ponderablen Materie müssen der thermodynamischen Theorie der Strahlungsvorgänge zu Grunde liegen? Um hierüber in einer eigenartigen Weise Aufschluss zu erlangen, vergleicht er „ähnliche“ Systeme mit einander, d. h. solche, bei welchen die geometrischen oder physikalischen gleichartigen Quantitäten in einem festen Verhältniss stehen, und versucht nachzuweisen, dass hierbei die Elektronen eine maassgebende Rolle spielen. Auf eine Reproduction der interessanten theoretischen Speculationen des Verf. muss hier verzichtet werden, da ein kurzer Auszug doch nicht geeignet wäre, eine adäquate Vorstellung derselben zu geben.

Heun.

J. T. BOTTOMLEY and J. C. BEATTIE. Thermal radiation in absolute measure. Proc. Roy. Soc. London 66, 269—283. Phil. Mag. (5) 49, 543—557, 1900.

Die Arbeit ist ein Beitrag zu den Untersuchungen, in welcher

Weise die Strahlung eines warmen Körpers von seiner Oberflächenbeschaffenheit abhängt. Die Verf. experimentirten mit zwei ihren Dimensionen nach gleichen Platindrähten, von denen der eine berusst, der andere blank war. Dieselben waren in zwei Glasröhren eingeschmolzen, die durch ein drittes Rohr communicirten und daher durch eine Luftpumpe auf den gleichen Grad evacuirt werden konnten. Wurden die Drähte durch denselben elektrischen Strom erhitzt, so ergab sich, dass bei gleichen Temperaturen der berusste Draht vier- bis fünfmal so viel Energie durch Strahlung verlor als der blanke. Dies Verhältniss hing von der Höhe der Temperatur (150 bis 550°) nur unwesentlich ab.

Heun.

M. THIESEN. Ueber das Gesetz der schwarzen Strahlung. Verh. Deutsch. phys. Ges. 2, 65—70, 1900.

Bezeichnet man in üblicher Weise die Strahlungsenergie, welche die Wellenlängen des Intervalls λ bis $\lambda + d\lambda$ umfasst, mit $Ed\lambda$, die absolute Temperatur mit T , so ergibt die Verbindung des BOLTZMANN'schen und WIEN'schen Gesetzes den Ausdruck

$$E = T^3 \psi [\lambda T].$$

Der Verf. schliesst aus den Versuchsergebnissen von LUMMER und PRINGSHEIM, dass

$$\psi [x] = \psi_m \left\{ \frac{x_m}{x} e^{1 - \frac{x_m}{x}} \right\}^{4.5},$$

worin ψ_m und x_m die WIEN'schen Constanten bedeuten, zu nehmen ist.

Im zweiten Theil der Veröffentlichung wird eine Modification des Beweises für das WIEN'sche Verschiebungsgesetz mitgetheilt. Ist in einem geschlossenen Raume v eine Strahlung von der Dichte S eingeschlossen, so beträgt die mittlere Vergrößerung der Wellenlänge $\frac{1}{3} \frac{dv}{v} \lambda$, die relative Aenderung der Energiedichte $-\frac{1}{3} \frac{dv}{v}$.

Ferner hat das Volumen die Aenderung $-\frac{dv}{v}$ erfahren, also das gesammte Increment der Energiedichte

$$\frac{dS}{S} = -\frac{4}{3} \frac{dv}{v}.$$

Nach dem BOLTZMANN'schen Gesetz ist

$$\frac{dS}{S} = 4 \frac{dT}{T},$$

also, wegen $\frac{1}{3} \frac{dv}{v} = \frac{d\lambda}{\lambda}$, das WIEN'sche Verschiebungsgesetz in der Form

$$0 = \frac{d\lambda}{\lambda} + \frac{dT}{T}. \quad \text{Heun.}$$

E. PRINGSHEIM. Die Strahlungsgesetze und ihre Anwendungen. Naturw. Rundsch. 15, 1—2, 17—19, 1900.

Die Darstellung giebt einen kurzen, aber inhaltreichen Ueberblick der neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Strahlung. Sie geht vom KIRCHHOFF'schen Gesetze aus, schildert die Versuche zur Verification der STEFAN-BOLTZMANN'schen Formel und geht dann auf das WIEN'sche Verschiebungsgesetz ein, welches durch die magnetische Theorie von PLANCK mit dem zweiten Hauptsatze der mechanischen Wärmetheorie in eine hervorragend wichtige Beziehung gesetzt ist.

Unter den Anwendungen hebt der Verf. besonders hervor: die Benutzung der Formel $\lambda_m T^{-5} = B$ zur Bestimmung hoher Temperaturen (bis nahe 2000°) und zur wissenschaftlichen Untersuchung technisch wichtiger Lichtquellen. Heun.

E. PRINGSHEIM. Ueber die Gesetze der schwarzen Strahlung nach gemeinschaftlich mit LUMMER ausgeführten Versuchen. Phys. ZS. 2, 154—155, 1900.

Vortrag des Verf. auf der Naturforscherversammlung zu Aachen, worin auf die grossen Abweichungen der WIEN-PLANCK'schen Formelwerthe von den Versuchsergebnissen für grosse Wellenlängen hingewiesen wurde. An der Discussion theilten sich — ausser dem Vortragenden — W. WIEN, WIENER und RUNGE. Heun.

W. WIEN. Zur Theorie der Strahlung schwarzer Körper. Kritisches. Wied. Ann. (4) 3, 530—539, 1900.

Die vorliegenden kritischen Bemerkungen beziehen sich

1. auf die Einwürfe des Herrn BRILLOUIN gegen des Verf. Auffassung der elektromagnetischen Drehung der Polarisationssebene,
2. auf die Behauptung des Herrn PLANCK, dass die Ausbreitung der Strahlung ein umkehrbarer Vorgang sei, wenn Emission, Absorption und Zerstreuung ausgeschlossen wird,

3. auf die das Fortlassen des Factors $(\lambda\theta)^{-\frac{3}{2}}$ in der Energieformel betreffenden Einwände der Herren LUMMER und JAHNKE,

4. auf die Abweichungen, welche des Verf. Formel erfahrungsmässig zeigt, sobald Wellen von grosser Länge in Betracht kommen.

Heun.

M. PLANCK. Ueber irreversible Strahlungsvorgänge. Ann. d. Phys. (4) 1, 69—122, 1900.

Die gegenwärtige Veröffentlichung ist eine zusammenfassende Bearbeitung der auf der 71. Naturforscherversammlung in München vorgetragenen Ideen des Verfassers. Um die Strahlungsvorgänge als elektromagnetische Erscheinungen auffassen zu können, wird neben der Gültigkeit der MAXWELL'schen Gleichungen noch eine besondere Hypothese angenommen, die in dem vom Verf. entwickelten Begriff der „natürlichen Strahlung“ enthalten ist. Hiermit gelingt es, einen analytischen Ausdruck für die Abhängigkeit der Energie des Resonators von der Intensität der erregenden Schwingung aufzustellen. Dieses Resultat bildet dann die Grundlage zur weiteren Entwicklung der fundamentalen Intensitätsgleichungen der Strahlungstheorie und insbesondere der Entropiestrahlung. Derjenige Zustand des Systems, bei welchem die totale Entropie ein absolutes Maximum ist, ist durch einen bestimmten Parameter gekennzeichnet, so dass die Intensität der gesamten Energiestrahlung, die räumliche Energiedichte, die Entropie des Resonators und die übrigen damit in Beziehung stehenden Grössen als explicite Functionen dieses Parameters darstellbar sind. Dieser stationäre Strahlungszustand, auf das Vacuum angewendet, wird dann mit der Strahlung des schwarzen Körpers wesentlich identificirt und zwar ohne Rücksicht darauf, ob die dort angenommenen elektromagnetischen Resonatoren mit den Quellen der Wärmestrahlung in bestimmter Weise correspondiren. Der stationäre elektromagnetische Strahlungszustand, welcher dem absoluten Maximum der Entropie entspricht, repräsentirt also gleichzeitig den Gleichgewichtszustand der Wärmestrahlung, d. h. die Strahlung des schwarzen Körpers. Hieraus leitet der Verf. eine Reihe von Beziehungen zwischen den thermischen und elektrischen Grössen ab. Er giebt insbesondere eine elektromagnetische Definition der Temperatur und zeigt, dass die bekannten Strahlungsgesetze von STEFAN, BOLZMANN, PASCHEN, LUMMER und PRINGSHEIM mit seinen theoretischen Grundgleichungen übereinstimmen. Um auch zu dem WIEN'schen Gesetze zu gelangen, werden besondere Voraussetzungen in den theoretischen Entwicklungen erforderlich.

Den Schluss der ungemein inhaltreichen Arbeit bildet die Auf-

stellung eines „natürlichen“ Maasssystems mit Zugrundelegung von vier Einheiten der Länge, Masse, Zeit und Temperatur, welche unabhängig von speciellen Körpern sind. *Heun.*

J. D. VAN DER WAALS jun. On the relation between radiation and molecular attraction. *Proc. Amsterdam* 3, 27—35, 1900.

Die Veröffentlichung behandelt eine vorläufige Untersuchung der Frage, ob die ponderomotorische Wirkung der Strahlung eine ausreichende Grundlage zur Erklärung der Molecularattraction abgeben kann. Durch eine Reihe specieller Hypothesen findet der Verf. für das Quantum der Energie, welche die vibrirenden Molecüle verlieren würden, wenn sie aus unendlicher Entfernung bei unveränderlicher Amplitude an ihre natürliche Stelle gebracht werden, den Ausdruck

$$E = \frac{243}{512} \frac{1}{\pi^3} n^2 \frac{\lambda^6}{V} \frac{e^2}{m} \frac{1}{\varrho^3} J \sigma.$$

Hierin bedeutet n die Anzahl der Molecüle, welche in der Volumeneinheit enthalten sind, λ die Wellenlänge der Ausstrahlung, V die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Gleichgewichtsstörung (also etwa $3 \cdot 10^{10}$ cm pro Sec.); $\frac{e^2}{m}$ hat angenähert den Werth $2,5 \cdot 10^{-18}$; ϱ ist der kleinste mögliche Abstand zweier Molecüle; J die mittlere Strahlungsenergie eines Molecüls; σ ein unbekannter Bruchtheil der Amplitude, welche durch das Feld absorbiert wird.

Auf irgend welche Einzelheiten der vorliegenden Arbeit kann hier nicht eingegangen werden, da eine zusammenhängende Wiedergabe der Rechnung im Auszuge ganz ausgeschlossen ist. *Heun.*

J. D. VAN DER WAALS jun. Statistische Behandlung der Strahlungserscheinungen. (Statistische behandeling der stralingsverschijnselen.) 93 S. Inaug.-Diss. Amsterdam, de Roever Kröber & Bakels, 1900.

Die hauptsächlichsten Resultate dieser Arbeit sind erschienen in drei Arbeiten in *Proc. Roy. Acad. Amsterdam*.

1. December 1899: „Die Entropie der Strahlung“. I bis III.

2. Februar 1900: „Die Entropie der Strahlung“. IV.

3. Mai 1900: „Ueber die Beziehung zwischen Strahlung und Molecularattraction“. *P. Z.*

RAYLEIGH. Remarks upon the law of complete radiation. *Phil. Mag.* (5) 49, 539—540, 1900.

Trotz der Bestätigung, welche das WIEN'sche Strahlungsgesetz auf experimentellem Wege von PASCHEN und durch thermodynamische Betrachtungen von PLANCK gefunden hat, erhebt Lord RAYLEIGH Bedenken gegen dasselbe. Nach der WIEN'schen Formel

$$J = c_1 \lambda^{-5} e^{-\frac{c_2}{\lambda T}}$$

nähert sich nämlich für eine bestimmte Wellenlänge die Strahlungsintensität bei wachsender Temperatur einem Grenzwert, was RAYLEIGH kaum annehmbar erscheint. Er giebt daher den Experimentalphysikern die Formel

$$J = c_1 T \lambda^{-4} e^{-\frac{c_2}{\lambda T}}$$

an die Hand, welche er aus der BOLTZMANN-MAXWELL'schen Theorie der Energievertheilung folgert. Heun.

E. PICARD. Sur l'équilibre d'une surface fermée rayonnant au dehors. C. R. 130, 1499—1504, 1900.

Die Bestimmung des stationären Temperatureinflusses auf einer strahlenden Fläche, welcher zwei Punktquellen von entgegengesetzt gleicher Ergiebigkeit entspricht, führt auf die Differentialgleichung

$$\frac{\partial}{\partial u} \left(\frac{G \frac{\partial V}{\partial u} - F \frac{\partial V}{\partial v}}{\sqrt{EG - F^2}} \right) + \frac{\partial}{\partial v} \left(\frac{-F \frac{\partial V}{\partial u} + E \frac{\partial V}{\partial v}}{\sqrt{EG - F^2}} \right) = K^2 \sqrt{EG - F^2} \cdot V \dots (1)$$

worin das Linienelement durch

$$ds^2 = Edu^2 + 2Fdu dv + Gdv^2$$

definiert ist.

Durch ebene Abbildung der Umgebung eines Punktes der Fläche ergibt sich, dass die Temperatur V in diesem Bereich der folgenden Gleichung genügt:

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} = K^2 \mu V \dots \dots \dots (2)$$

Der Verf. stellt sich nun die Aufgabe, die Existenz eines eindeutigen Integrals der Gleichung (1) für die ganze Fläche nachzuweisen, welches der Natur des physikalischen Vorganges entsprechende singuläre Stellen besitzt. Hierzu wird das alternirende Verfahren von H. A. SCHWARZ benutzt und durch die Torusfläche erläutert.

Vorläufig ist die Bedeutung der SCHWARZ'schen Methode noch durchaus auf mathematisches Gebiet beschränkt und allem Anschein nach zur expliziten Lösung physikalischer Probleme principiell un-
Heun.

P. G. NUTTING. The complete emission function. The Astrophys. Journ. 12, 208—214, 1900.

Der Verf. leitet zunächst durch functionentheoretische Betrachtungen die WIEN-PASCHEN'sche Emissionsformel ab und erweitert sie sodann für den Fall, dass das Strahlungsspectrum beliebig discontinuirlich ist. Sind m Emissionsmaxima vorhanden, so wird die Intensität der Emission in der einfachsten Weise durch die Formel dargestellt:

$$E = A \tau^{-n} e^{-\frac{B}{\tau T}} \sum_{m=1}^m (\tau - \tau_m)^{-2}.$$

Hier bedeuten A und B Constante, T die absolute Temperatur und τ die Schwingungsdauer.
Heun.

E. VILLARI. Osservazioni intorno ad un lavoro di F. KURLBAUM sul potere emissivo. Cim. (4) 11, 436—438, 1900.

— — Su di un lavoro di F. KURLBAUM „sul potere emissivo dei corpi a 100°“. Rend. di Napoli (3) 6, 136—137, 1900.

— — Bemerkungen zu einer Arbeit von F. KURLBAUM über das Emissionsvermögen. Phys. ZS. 2, 87, 1900.

Die Untersuchungen KURLBAUM's (Wied. Ann. 67, 1889; Journ. de phys. 8, 1899) über die Variation des Strahlungsvermögens einer Russchicht bei verschiedener Dicke veranlassen den Verf., auf seine eigenen sehr eingehenden Untersuchungen über diesen Gegenstand hinzuweisen, welche er 1878 in den Atti dell' Acc. di Bologna veröffentlicht hat. In der vorliegenden Mittheilung hebt der Verf. hervor, dass er für eine Reihe von Substanzen (Steinsalz, Chinesische Tusche, Russ) nicht nur die Dicke der „Schicht von dem grössten Emissionsvermögen“ bestimmt, sondern auch die Abhängigkeit dieser Dicke von der Herstellungsart untersucht hat. So fand er für eine Russchicht, die durch Berussen gewonnen war, das Maximum der Emission bei einer Stärke von 0,2 mm; hatte sich dagegen der Russ aus Schwefelkohlenstoff niedergeschlagen, so betrug die Stärke 0,07 mm.
Heun.

F. KURLBAUM. Ueber einen Prioritätsanspruch von Herrn E. VILLARI. Phys. ZS. 2, 147, 1900.

Antwort auf die oben erwähnte Notiz, worin der Verf. seine Resultate näher präcisirt und die von VILLARI erhobenen Prioritätsansprüche nur so weit anerkennt, als sie einen ersten Schritt zur näheren quantitativen Ausgestaltung der Untersuchungen von LESLIE, MELLONI, KNOBLAUCH u. A. darstellen. *Heun.*

K. T. FISCHER. A simple experiment on thermal radiation. *Nature* 62, 103—104, 1900.

Verf. giebt ein Experiment an, welches in übersichtlicher Weise die Gültigkeit des KIRCHHOFF'schen Strahlungsgesetzes illustriert. Von drei gleichen Thermometern ist die Kugel des einen versilbert, eines anderen geschwärzt und des letzten unverändert gelassen. Bringt man dieselben gleichzeitig in dieselbe Entfernung von einer Gasflamme, so steigen die Temperaturen dieser Thermometer mit verschiedener Geschwindigkeit und zu verschiedener, für jedes Thermometer schliesslich aber constanter Höhe an. Entfernt man dann die Strahlungsquelle, so bemerkt man eine Ungleichheit der Abkühlungsgeschwindigkeit, wie sie das KIRCHHOFF'sche Gesetz fordert. Die Beobachtungsergebnisse sind in ein Diagramm eingetragen. *Heun.*

NICHOLS. On visible radiation from carbon. [*Science* (N. S.) 12, 107, 1900.

Es wird von der Entdeckung NICHOLS' berichtet, wonach die Strahlung der Kohle, welche zur Herstellung der Fäden in Glühlampen benutzt wird, nicht die eines vollkommen schwarzen Körpers ist, sondern eine selective Strahlung, indem der Theil, welcher dem rothen oder gelben Theile des Spectrums angehört, weit intensiver ist als beim schwarzen Körper. *Heun.*

F. KURLBAUM. Temperaturdifferenz zwischen der Oberfläche und dem Innern eines strahlenden Körpers. *Ann. d. Phys.* (4) 2, 546—559, 1900.

Bei einem gut leitenden Körper wird die Temperaturdifferenz zwischen den zunächst benachbarten Innenschichten und der physischen Oberfläche eine verschwindend kleine sein. Für gut strahlende Oberflächen, die immer schlechte Wärmeleiter sind, kann dagegen die Aussentemperatur merklich grösser oder kleiner sein als die Temperatur des Innern. Die Bestimmung dieser Differenz hat der Verf. in einem bestimmten Falle durchgeführt. Zwei rechtwinkelig zu einander stehende Bolometer sind in der Richtung der Winkelhalbirenden durch ein beiderseits mit Platinschwarz überzogenes, $1\ \mu$

starkes Platinblech getrennt. Parallel zum zweiten Bolometer steht eine strahlende Glasplatte, welche das Blech erwärmt. Sind beide Seiten auf gleicher Temperatur, so werden die beiden Bolometer in gleicher Weise beeinflusst. Die Wirkung der unmittelbar nach dem ersten Bolometer reflectirten Strahlen lässt sich durch Abblenden des zweiten eliminiren. Als Lichtquelle diente eine Glühlampe von 100 Kerzen Intensität, welche durch $29 \times 12,6$ Watt gespeist wurde. Wegen der Einzelheiten der Versuchsanordnung und der methodischen Bestimmung der Fehlerquellen muss auf die Originalarbeit verwiesen werden. Hier sei nur hervorgehoben, dass die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Seiten des mit Platinschwarz überzogenen Bleches gleich $0,016^\circ\text{C}$. gefunden wurde, sobald die Temperaturerhöhung gegen die Umgebung 4° betrug. War dagegen das Blech beiderseits mit Russ geschwärzt, so betrug die Differenz $0,068^\circ$. Für verschiedene Temperaturerhöhungen wird diese Differenz sich proportional ändern. Für eine Thermometerkugel von 100° , welche zu einer schwarzen Hülle von 0° Strahlen aussendet, hat der Verf. auf Grund dieser Annahme berechnet, dass die Temperaturdifferenz zwischen der äusseren und der inneren Oberfläche des Glases $0,16^\circ$ beträgt, wenn die Dicke desselben $0,02\text{ cm}$ ist. Endlich wird auch — auf Grund der vorliegenden Resultate — auf den Vortheil hingewiesen, welchen der vollkommen schwarze Hohlkörper vor einer oberflächlich geschwärzten Fläche besitzt, sobald es sich um genauere Temperaturbestimmungen handelt.

Heun.

H. WANNER. Photometrische Messungen der Strahlung schwarzer Körper. Ann. d. Phys. (4) 2, 141—157, 1900.

Zur photometrischen Prüfung der WIEN-PLANCK'schen Strahlungsformel benutzte der Verf. ein A. KÖNIG'sches Spectralphotometer, zum Theil auch eine Modification des VIERORDT'schen. Der Bereich der Wellenlängen lag zwischen $0,4861\mu$ und $0,6678\mu$, während Temperaturen zwischen 990° (abs.) bis 1570° in Betracht kamen. Als Strahlungsquellen dienten erstens ein elektrisch geglühter Platinstreifen innerhalb einer spiegelnden Hohlkugel, zweitens ein LUMMER-KURLBAUM'scher Porcellanhohlraum und drittens ein innen mit Eisenoxyd überzogener glühender Platintiegel. Während der Verf. die photometrischen Messungen ausführte, besorgte Herr PASCHEN die Temperaturbestimmungen.

Die Constante c_2 in der Strahlungsformel

$$J = c_1 \lambda^{-5} e^{-\frac{c_2}{\lambda T}}$$

ergibt sich bekanntlich aus der Neigung der betreffenden isochromatischen Curve, welche geradlinig sein muss. Die Resultate der verschiedenen Versuchsreihen lassen weder einen Gang mit den Wellenlängen noch mit der Temperatur mit Sicherheit erkennen. Das Mittel aus allen Beobachtungen ist $c_2 = 14509$ mit einem wahrscheinlichen Fehler von 20. In den erwähnten Intervallen für λ und T ist die Richtigkeit des WIEN'schen Gesetzes durch die vorliegenden Messungen hinreichend bestätigt. *Heun.*

H. WANNER. Ueber eine photometrische Methode zur Bestimmung hoher Temperaturen. Phys. ZS. 1, 226—227, 1900.

Der Verf. theilt vorläufig mit, dass nach der WIEN-PLANCK'schen Formel für die Lichtintensität des schwarzen Körpers auch in dem Temperaturintervall 990° bis 1570° (abs.) und für Wellenlängen von $0,66$ bis $0,49 \mu$ $\lg T$ eine lineare Function von $\frac{1}{T}$ ist. Als Normale benutzte er eine durch eine Amylacetatlampe beleuchtete Mattscheibe. Hiermit wurde die Lichtintensität des elektrischen Bogens verglichen. Das Spectralphotometer in Verbindung mit einer geaichten Normalen gestattet, wie die mitgetheilten Resultate zeigen, die Bestimmung hoher Temperaturen in ebenso zuverlässiger Weise wie das Bolometer. *Heun.*

H. RUBENS und F. KURLBAUM. Ueber die Emission langwelliger Wärmestrahlen durch den schwarzen Körper bei verschiedenen Temperaturen. Berl. Ber. 1900, 929—941.

Die Verff. geben zunächst eine vergleichende Uebersicht der von WIEN, THIESEN, LORD RAYLEIGH, LUMMER-JAHNKE und PLANCK aufgestellten Emissionsformeln und unternehmen sodann die experimentelle Prüfung derselben für grosse Wellenlängen mit Hülfe der Methode der Reststrahlen, welche sie durch vierfache Reflexion an Flussspathflächen erhalten. Dem schwarzen Körper konnte durch elektrische Erhitzung eine Temperatur bis 1500° gegeben werden. Die Verff. finden, dass neben der PLANCK'schen Formel besonders noch diejenigen von LORD RAYLEIGH und LUMMER-JAHNKE sich den Beobachtungsergebnissen anschliessen, während die WIEN'sche Formel für hohe Temperaturen die stärksten Abweichungen zeigt. *Heun.*

M. PLANCK. Ueber eine Verbesserung der WIEN'schen Spectralgleichung. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 202—204, 1900.

Fortsehr. d. Phys. LVI. 2. Abth.

Wegen der Beschränkung der WIEN'schen Spectralgleichung auf kurze Wellenlängen schlägt Verf. vor, die zweiconstantige Formel:

$$E = \frac{C\lambda^{-5}}{e^{\frac{1}{\lambda T}} - 1}$$

zu prüfen, welche den Anforderungen der thermodynamischen und elektromagnetischen Theorie am besten zu genügen scheine. Von ihr sind die WIEN'sche Emissionsformel für tiefe Temperaturen und diejenige von Lord RAYLEIGH für hohe Temperaturen Grenzfälle.

Heun.

M. PLANCK. Zur Theorie des Gesetzes der Energievertheilung im Normalspectrum. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 237—245, 1900.

Befinden sich in einem diathermanen von spiegelnden Wänden umschlossenen Medium N lineare monochromatisch schwingende Resonatoren von der Schwingungszahl ν , N' von der Schwingungszahl ν' u. s. w., so fragt der Verf. zunächst, wie sich die Totalenergie dieses Systems auf die Schwingungen der Resonatoren und auf die angenommenen Farben der Strahlung vertheilt, wenn der stationäre Zustand eingetreten ist, und welche Temperatur diesem Zustande entspricht. Diese Vertheilung kann nur auf eine endliche — combinatorisch bestimmbare — Anzahl von Arten geschehen, welche nach BOLTZMANN als „Complexionen“ unterschieden werden. Es kommt nun darauf an, diejenige Energievertheilung zu bestimmen, welche dem stationären Zustande entspricht. Dies geschieht mit Hülfe der „Naturconstanten“ $h = 6,55 \cdot 10^{-27}$ [erg \times sec]. Die entsprechende Temperatur ϑ ist dann gegeben durch die Gleichung:

$$\frac{1}{\vartheta} = k \frac{d \lg R_0}{d E_0}.$$

Hierin ist $k = 1,346 \cdot 10^{-16}$ [erg : Celsiusgrad] eine zweite „Naturconstante“, $k \lg R_0$ die Entropie des Systems der Resonatoren und E_0 die Gesamtenergie, welche die Resonatoren im stationären Strahlungsfelde annehmen. Aus diesen Betrachtungen, welche wir hier natürlich nur in den äussersten Umrissen mittheilen konnten, folgt dann der Verf. seine Spectralformel.

Heun.

M. PLANCK. Entropie und Temperatur strahlender Körper. Ann. d. Phys. (4) 1, 719—737, 1900.

Während der Verf. in der vorstehend besprochenen Arbeit die Ausdrücke für die Entropie eines Resonators und die Entropie der

freien Strahlung durch Definition eingeführt und a posteriori verificirt hat, bringt er dieselben hier in unmittelbare Beziehung zu dem Gesetze der Vermehrung der Entropie für einen im stationären Strahlungsfelde liegenden Resonator und stellt hiermit den theoretischen Zusammenhang mit dem WIEN'schen Strahlungsgesetze her. Auf Grund dieses Gesetzes berechnet er dann die Temperatur einer monochromatischen nicht polarisirten Strahlung, welche in Axennähe durch ein centrirtes System von Kugelflächen gebrochen wird. Als erstes und letztes Medium wird ein Vacuum vorausgesetzt. Es ergibt sich hierbei das Resultat: „Die Temperatur eines homocentrischen Strahlenbündels wird durch regelmässige Brechung oder Reflexion nicht geändert, falls dabei kein Energieverlust der Strahlung eintritt.“ Der Vorgang ist also unter dieser Voraussetzung vollkommen reversibel.

Heun.

M. PLANCK. Kritik zweier Sätze des Herrn W. WIEN. Ann. d. Phys. (4) 3, 764—766, 1900.

Verf. tritt in der vorliegenden Arbeit zwei Sätzen entgegen, welche WIEN zu der Aufstellung des magneto-optischen Paradoxons veranlasst haben. Der erste betrifft die Annahme, dass die magnetische Drehung der Polarisationssebene in einem diathermanen Medium im Widerspruche stehe mit dem zweiten Hauptsatze der Thermodynamik, bezw. eine bisher unbekannte Compensation erfordere. Das Irrthümliche dieser Ansicht erkennt der Verf. in der Vernachlässigung der Strahlung, welche in den freien Raum hinausgeht. Zweitens wird das Beispiel WIEN's für einen irreversibelen Strahlungsvorgang als unzutreffend hingestellt, da durch ein momentanes Verschieben des in Frage kommenden Spiegels der Vorgang wieder rückgängig gemacht werden könne.

Heun.

O. LUMMER und E. PRINGSHEIM. Ueber die Strahlung des schwarzen Körpers für lange Wellen. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 163—180, 1900.

Nachdem durch die früheren Arbeiten der beiden Verff. Abweichungen von der WIEN-PLANCK'schen Spectralgleichung

$$E = C\lambda^{-5} \cdot e^{-\frac{c}{\lambda T}}$$

festgestellt waren, die mit wachsender Wellenlänge zunahmen, sind hier neue Versuche zur Prüfung dieses Gesetzes mitgetheilt, welche sich auf das Wellenlängengebiet zwischen 12μ und 18μ erstrecken. Ein Sylvinprisma diente zur Erzeugung des Spectrums, während als

„schwarze Körper“ innen geschwärzte Hohlräume verwendet wurden, die dauernd auf constanter Temperatur zu halten waren. Zur Vermeidung falscher Strahlung war die Klappe zwischen Spalt und strahlender Oeffnung aus zwei Theilen hergestellt: einer Metallklappe mit Wasserspülung und einer Flussspathklappe von 4 mm Dicke. Das Temperaturintervall geht von 85° (abs.) bis etwa 1800° (abs.). Die so erhaltenen isochromatischen Curven zeigen deutliche Abweichung von der geraden Linie und führen die Verff. zu dem Resultat, dass die WIEN-PLANCK'sche Spectralgleichung in dem Gebiete von 12μ bis 18μ die Strahlungsenergie nicht darstellt, während dies durch die Formel von LUMMER und JAHNKE, nämlich durch den Ausdruck:

$$E = C T^{\nu-\mu} \lambda^{-\mu} e^{-\frac{c}{\lambda T} \nu},$$

erreicht wird, wenn man darin $\mu = 4$ und $\nu = 1,3$ setzt. Heun.

O. LUMMER und E. JAHNKE. Ueber die Spectralgleichung des schwarzen Körpers und des blanken Platins. Ann. d. Phys. (4) 3, 283—297, 1900.

Nach der WIEN'schen Strahlungsformel nähert sich die Energie der schwarzen Strahlung jeder Wellenlänge mit wachsender Temperatur einer endlichen Grenze, während die Formel von THIESEN (Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 37, 1900) in diesem Falle einen unendlichen Energiewerth ergibt.

Diese auffallende Discrepanz hat die Verff. der vorliegenden Veröffentlichung veranlasst, die Theorien von MICHELSON und WIEN eingehend auf ihre Voraussetzungen zu prüfen. Hierbei ergab sich zunächst, dass die WIEN'sche Spectralgleichung eine Modification erfahren müsste, wenn ein Fortschreiten in der Mannigfaltigkeit der Isochromaten dasselbe Resultat ergeben soll wie ein Fortschreiten in Isothermen.

Die neue Formel:

$$E = C' T^{\nu} (\lambda T)^{-\mu} e^{-\frac{c}{\lambda T} \nu}$$

ist von diesen Unzuträglichkeiten frei. Sie stimmt für $\nu = 1$ und $\mu = 4,5$ mit dem Resultat von THIESEN überein. Sie stellt aber auch für das Werthpaar $\nu = 0,9$ und $\mu = 5$ die LUMMER-PRINGSHEIM'schen Flussspathversuche ebenso befriedigend dar. Nur im letzteren Falle hat $\lim_{T=\infty} E$ einen endlichen Werth. — Alle anderen

Werthpaare von μ und ν ergeben einen unendlichen Grenzwert für E .

Die experimentellen Resultate von LUMMER, KURLBAUM und PRINGSHEIM, welche sich auf blankes Platin beziehen, führen zur Spectralgleichung:

$$E = C' T^p - \mu \lambda^{-\mu} e^{-\frac{c}{\lambda T}},$$

wenn man dieselben Hypothesen gelten lässt, welche auf die Theorie des schwarzen Körpers angewendet wurden. Hierin ist $p = 6$ zu setzen und die Grenzen der formalen Constanten sind bestimmt durch:

$$\begin{aligned} 5,3 &\leq \mu \leq 6, \\ 1 &\leq \nu \leq 0,9. \end{aligned}$$

Heun.

O. LUMMER und E. PRINGSHEIM. Notiz zu unserer Arbeit: Ueber die Strahlung eines „schwarzen“ Körpers zwischen 100° und 1800° C. Ann. d. Phys. (4) 3, 155—160, 1900.

In der Arbeit, welche in Wied. Ann. 63 veröffentlicht ist, hatten die Verff. die thermoelektrischen Temperaturbestimmungen auf das von HOLBORN und WIEN an das Gaspyrometer angeschlossene Normalelement bezogen. Auf Grund der inzwischen mit dem Stickstoffthermometer von HOLBORN und DAY neu festgelegten Temperaturscala haben die Verff. ihre Resultate umgerechnet und hier mitgetheilt. Die Verification des STEFAN'schen Gesetzes ist hierdurch noch exacter geworden.

Heun.

A. CROVA. Sur la constante solaire. Rapp. du Congr. intern. de Phys. 3, 453—470, 1900.

Der Bericht giebt eine historisch-kritische Darstellung der instrumentellen Hilfsmittel (Pyreheliometer, Actinometer) und der theoretischen Formeln zur Verwerthung des Beobachtungsmaterials. Als gesicherte Resultate der Actinometrie bezeichnet der Referent die folgenden:

1. Die Solaroonstante nähert sich ihrem wahren Werthe um so mehr, je grösser die Höhe der Beobachtungsstation ist, da die Symmetrie der Stundencurven mit der Höhe zunimmt.

2. Der maximale — also auch wahrscheinlichste — Werth der Solarconstanten ist nach dem bisherigen Beobachtungsmaterial 3 Cal.

Heun.

K. ÅNGSTRÖM. Ueber die Bedeutung des Wasserdampfes und der Kohlensäure bei der Absorption der Erdatmosphäre. Ann. d. Phys. (4) 3, 720—732, 1900.

Um den Einfluss der in der Atmosphäre vorhandenen Kohlen-

säure auf die Absorption der Sonnenstrahlung festzustellen, bedient sich der Verf. zweier gleicher, 40 cm langer, beiderseits durch Flussspathplatten verschlossener Glasröhren, von denen die eine mit Kohlensäure, die andere mit Luft gefüllt ist. An dem einen Ende tragen sie die möglichst gleich gearbeiteten Löthstellen eines Thermo-elementes. Werden die freien Enden gegen die Sonne gerichtet, so absorbiert die Kohlensäureröhre weniger als 1,5 Proc. der Strahlung. Aus diesen Versuchen, welche in der Höhe von 3252 m auf dem Pico de Teyde auf Teneriffa ausgeführt wurden, zieht der Verf. den Schluss, dass die Strahlung des Kohlensäurespectrums schon absorbiert ist, ehe sie zu uns gelangt. Der fernere Inhalt der Arbeit beansprucht vorwiegend meteorologisches Interesse. *Heun.*

E. L. NICHOLS. Preliminary Note on the efficiency of the acetylene flame. *The Phys. Rev.* 11, 215—229, 1900.

Diese vorläufige Mittheilung über die Bestimmung des Verhältnisses der leuchtenden Strahlungsmenge zur gesammten Energieabgabe einer Acetylenflamme enthält eine Darstellung der früheren Untersuchungen (von J. THOMSEN, LANGLEY, ROGERS) über diesen Gegenstand und Angaben über die gewählten Versuchsanordnungen. Die noch nicht abgeschlossenen Messungen, welche von verschiedenen mit dem Verf. gemeinsam arbeitenden Beobachtern herrühren, ergeben, dass die totale Leuchtwirksamkeit der Acetylenflamme nur von dem Magnesiumlicht (ROGERS) übertroffen wird. *Heun.*

R. E. LIESEGANG. Thermographie. *Phys. ZS.* 1, 317, 1900.

Verf. giebt eine empfindliche Methode an, um Schattenbilder mit Hilfe von Wärmestrahlen zu erzeugen. Sie besteht darin, dass man gleiche Theile Hydrochinon und wasserfreies kohlen-saures Natron mit einer geringen Menge Alkohol anrührt. Bestreicht man mit dem Pulver, welches sich in kurzer Zeit intensiv blau färbt, ein Blatt Papier, so erhält man wärmeempfindliches Papier. Der Strahlung eines Ofens ausgesetzt, wird es gebleicht. Von aufgelegten Münzen erhält man Schattenbilder. *Heun.*

L i t t e r a t u r.

W. WIEN. Ueber die theoretischen Gesetze der Strahlung. *Arch. f. wiss. Photogr.* 2, 205—216, 1900.

Methodische Entwicklung der Strahlungsgesetze mit klarer Hervorhebung der denselben zu Grunde liegenden Hypothesen. Die Arbeit ist zur sachlichen Orientirung sehr geeignet.

- J. LARMOR. On the relations of radiation to temperature. *Nature* 62, 562; 63, 216—218, 1900.

Auszug aus einem Vortrage des Verf. vor der Section A der British Association in Bradford. Als Ausgangspunkt dient das DOPPLER'sche Princip; dessen Einfluss auf die verschiedenen Strahlungsphänomene theoretisch untersucht wird.

- H. C. POCKLINGTON. On the radiation of a black body. *Nature* 62, 564, 1900.

Nach der Theorie der „Dimensionen“ leitet der Verf. die Formeln von STEFAN und WIEN ab.

- H. REICHENBACH. Zur Messung der Wärmestrahlung. *Arch. f. Hygiene* 39, 252—258.

Antwort auf RUENEE's „Bemerkungen zu der Arbeit Dr. REICHENBACH's über Wärmestrahlung von Leuchtflammen“ (*Arch. f. Hygiene* 33, 350 ff.).

- The measurement of radiant heat. *Monthly Weather Rev.* 28, 108—109, 1900.

- P. LEBEDEV. Ueber die ponderomotorischen Kräfte der Strahlung. *Journ. d. russ. phys.-chem. Ges.* 32, 211—217, 1900.

- — Die MAXWELL-BARTOLI'schen Druckkräfte der strahlenden Energie. *Journ. d. russ. phys.-chem. Ges.* 34, 211—217, 1900.

- J. D. VAN DER WAALS. La propagation libre de la radiation est-elle réversible? *Arch. Néerl.* (2) 5, 587—594, 1900.

- MITCHELL. On the cooling of a body in a steady blast of air. Pt. II. *Nature* 61, 238, 1900.

Mittheilung von experimentellen Resultaten über die Gültigkeit des NEWTON'schen Abkühlungsgesetzes in der Sitzung der Royal Society (Dec. 1899).

- J. BOUSSINESQ. Réduction de certains problèmes d'échauffement ou de refroidissement par rayonnement au cas plus simple de l'échauffement ou du refroidissement des mêmes corps par contact; échauffement d'un mur d'épaisseur indéfinie. *C. R.* 130, 1579—1583, 1900.

- — Problème de refroidissement de la croûte terrestre, traité au même point de vue que l'a fait FOURIER, mais par une méthode d'intégration beaucoup plus simple. *C. R.* 130, 1652—1658, 1900.

- — Problème de refroidissement d'un mur par rayonnement, ramené au plus cas simple ou le refroidissement aurait lieu par contact. *C. R.* 130, 1731—1736, 1900.

- — Échauffement permanent mais inégal, par rayonnement d'un mur d'épaisseur indéfinie, ramené au cas d'un échauffement analogue par contact. *C. R.* 131, 9—13, 1900.

- — Problème de l'échauffement permanent d'une sphère par rayonnement, ramené au problème plus simple de l'échauffement de la même sphère par contact. *C. R.* 131, 81—86, 1900.

Diese Arbeiten liegen vorwiegend in dem Interessenkreise des Mathematikers.

F. PASCHEN. On the distribution of energy in the spectrum of the black body at high temperatures. The Astrophys. Journ., 11, 288—306, 1900. Diese Ber. 55 [2], 416, 1899.

E. ASCHKINASS. Ueber anomale Dispersion im ultrarothern Spectralgebiete. Ann. d. Phys. (4) 1, 42—68, 1900.

Man vergl. diese Ber. 55 [2], 418, 1899.

H. RUBENS. Recherches sur le spectre infrarouge. La résonance électrique des rayons de chaleur. Rev. gén. d. sc. 2, 1—13, 1900.

K. ÅNGSTRÖM. Intensité de la radiation solaire à différentes altitudes, recherches faites à Ténériffe 1895—1896. 46 S. Soc. Roy. Upsala 1900.

Diese Ber. 55 [2], 411, 1899.

Heun.

FÜNFTER ABSCHNITT.

ELEKTRICITÄTSLEHRE.

25. Allgemeine Theorie der Elektrizität und des Magnetismus.

O. M. CORBINO. Sulle conseguenze del principio della conservazione dell' elettricità. Cim. (4) 11, 136—140, 1900. Phys. ZS. 1, 321—323, 1900†.

Nach dem Verf. hat LIPPMANN in den Anwendungen, die er von dem Principe der Erhaltung der Elektrizität macht [Ann. chim. phys. (5) 24, 159 ff., 1881], bei der Integration der Differentialgleichungen einen principiellen Fehler begangen, der an dem Beispiel der Verlängerung cylindrischer Condensatoren erläutert wird, wo LIPPMANN die Deformation des Condensators unberechtigter Weise als unabhängig vom Spannungswert ansieht. Dagegen ist die von SACERDOTE aufgestellte Formel für die relative Verlängerung eines unendlich dünnen cylindrischen Condensators zutreffend, wenn man auch aus derselben nicht schliessen darf, dass die Verlängerung dem Quadrate des Potentials proportional ist. *Dttbg.*

H. LANGER. Ueber die mechanischen Principien der modernen Elektrizitätslehre. II. Theil. 44 S. Linz 1900†.

Die Erscheinungen der elektrischen Influenz werden sowohl ihrer qualitativen als ihrer quantitativen Seite nach beschrieben, indem der Verf. von den Vorstellungen FARADAY's über Kraftlinien, dielektrische Polarisaton etc. ausgedehnten Gebrauch macht. In einem zweiten Abschnitte werden im Anschluss an MAXWELL diese Hypothesen mathematisch formulirt und gezeigt, dass die auf Grund derselben abgeleiteten Resultate mit denen der älteren Theorie vollkommen in Uebereinstimmung gebracht werden können. *Wlf.*

W. H. JULIUS. Bemerkungen über einige Grundsätze der Elektrizitätslehre. Arch. Néerl. (2) 5, 497—505, 1900†.

Bei der Ableitung der Eigenschaften des elektrischen Feldes pflegt man einer von GAUSS, LAPLACE, POISSON ausgebildeten Gedankenreihe zu folgen. Verf. versucht, gleich zu Anfang in die

Theorie die Entdeckung FARADAY's aufzunehmen, dass die Grösse der zwischen Leitern mit constanten Ladungen wirkenden Kraft je nach dem Zwischenmittel verschieden ist; dadurch werden gewisse Widersprüche, auf welche die übliche Behandlungsweise führt, beseitigt.

Dnt.

P. DRUDE. Zur Elektronentheorie der Metalle. I. Theil. Ann. d. Phys. (4) 1, 566—613, 1900.

Es wird die Hypothese gemacht, dass die Elektrizitätsleitung wie in Elektrolyten so auch in Metallen eine convective ist; die elektrischen Theilchen (Elektronen, Kerne), denen man nicht nothwendig ponderable Maasse zuzuschreiben braucht, denn eine gewisse kinetische Energie der Bewegung und Trägheit für Bewegungsänderungen sind durch das Bestehen des vom bewegten Elektron repräsentirten elektrischen Stromes gegeben, sind theils frei beweglich, theils an ponderable Molecüle gebunden. Für die frei beweglichen Kerne, von denen im Allgemeinen beliebig viele Gattungen vorhanden sein können, deren Ladungen aber stets Multipla des Elementarquantums e sein sollen, werden die Vorstellungen der kinetischen Gastheorie acceptirt. Ist m die (wahre oder scheinbare) Masse eines bei der Temperatur T mit der Geschwindigkeit u sich bewegenden Theilchens, so ist $\frac{1}{2}mu^2 = \alpha T$, wo α eine universelle Constante bedeutet, die aus der LOSCHMIDT'schen Zahl und den Gesetzen der Gastheorie berechnet wird. Im Anschluss an diese Gesetze werden auf Grundlage der Elektronentheorie die Vorgänge der Wärme- und Elektrizitätsleitung, des THOMSON-Effectes, der Berührungs- und Thermoelektricität und der galvano- und thermomagnetischen Eigenschaften behandelt.

Dttbg.

P. DRUDE. Zur Elektronentheorie der Metalle. II. Theil. Ann. d. Phys. 3, 370—402, 1900 †.

Eine rechteckige Metallplatte werde in ein homogenes Magnetfeld gebracht, und zwar senkrecht zu dessen Kraftlinien, denen parallel und nach vorn gerichtet die z -Axe der Coordinatensysteme zu denken ist; die eine (horizontale) Seite der Metallplatte sei parallel zur x -Axe, die zweite (verticale) ist dann parallel zur positiven y -Axe (nach oben). Wenn in der Richtung der x -Axe ein Strom in die Fläche eingeleitet und von den Querseiten der Metallfläche kein Strom abgenommen wird, so laden die positiven Ionen den unteren Rand der Platte zu positivem Potential bis zu einer Stärke, dass die ablenkende Kraft des Magnetfeldes

compensirt wird und so, dass die Elektronen parallel zur x -Axe dauernd strömen. Durch das positive Potential am unteren Rande der Platte entsteht im Innern der Platte — in Richtung der y — eine positive, elektrische Transversalkraft. Ausserdem existirt ein Konzentrationsgefälle der Kerne in Richtung der y -Axe, welches einen Diffusionsstrom veranlasst; da ferner die Kernzahl im Metall eine Function der Temperatur ist, so wird durch das Konzentrationsgefälle gleichzeitig ein Temperaturgefälle bedingt. Indem noch berücksichtigt wird, dass im stationären Zustande die sämtlichen Querströmungen einer Elektronengattung sich aufheben müssen, werden gewisse Ausgangsgleichungen gewonnen, welche dann für einzelne Fälle specialisirt werden. Für den Fall eines elektrischen Stromes in der Platte, ohne dass in gleicher Richtung ein Temperaturgefälle besteht — eine Annahme, die für Wismuth als erfüllt anzusehen ist — haben wir den galvanomagnetischen Transversaleffect und die aus der Theorie entwickelte Gleichung stimmt mit der für den HALL-Effect experimentell gefundenen überein, und es folgt, dass der transversale Temperatureffect bei allen Metallen dasselbe Vorzeichen hat, was der von v. ETTINGSHAUSEN gefundenen Regel entspricht. — Wird ein Temperaturgefälle nach der x -Axe in der Metallplatte künstlich aufrecht erhalten, ohne dass ein elektrischer Strom hindurchgeleitet wird, so haben wir den thermomagnetischen Transversaleffect, für den sich zwei verschiedene Vorzeichen ergeben, wie es auch in der That beobachtet wurde. — Für Longitudinaleffecte ergibt sich eine Proportionalität mit dem Quadrate der magnetischen Feldstärke. — Weitere Untersuchungen ergeben u. a., dass den wesentlichen Antheil an der Leitfähigkeit des Wismuths die negativ geladenen Elektronen besitzen; ferner wird zur Prüfung der Theorie der THOMSON-Effect herbeigezogen. — Die Anwendung der entwickelten Elektronentheorie auf die optischen Eigenschaften der Metalle soll Gegenstand einer späteren Untersuchung sein. Dnt.

P. DRUDE. Zur Ionentheorie der Metalle. Phys. ZS. 1, 161 — 165, 1900†.

Unter der von GIESE ausgesprochenen Annahme, dass auch in Metallen die Elektrizitätsleitung an Ionen geknüpft sei, stellt Verf. einen Ausdruck für die Gesamtstromdichte auf, welcher die „Anregungszeit“ θ des Ions, die Leitfähigkeiten σ_1, σ_2 etc. der einzelnen Ionengattungen, die Periode τ und die von letzterer abhängige Grösse ε enthält. Durch Vergleichung mit der bekannten Beziehung $n^2(1 - i\kappa)^2 = \varepsilon$, worin n der Brechungs-, κ der Absorptionsindex

ist, und Trennung der reellen und imaginären Theile entstehen zwei Gleichungen, welche ϑ , σ , τ als abhängig von n und κ ergeben. Nach allgemeineren Schlüssen über die Grössenverhältnisse dieser Werthe wird die Berechnung für Nickel als Beispiel durchgeführt. Bemerkenswerth ist, dass sich bei zwei Arten von Leitungen das Verhältniss ihrer Massen $m_2 : m_1 = 9,45$, das ihrer Endgeschwindigkeiten bei constanter elektrischer Kraft $v_2 : v_1 = 8,8$ und als dielektrische Constante eine sehr grosse negative Zahl ergibt.

Wlf.

C. H. WIND. Ueber das Feld langsam bewegter Elektronen. Arch. Néerl. (2) 5, 609—635, 1900†.

Unter der Voraussetzung, dass das Elektron eine über sein ganzes Volumen gleichmässig geladene Kugelschale ist, berechnet der Verf. zunächst die dielektrische Verschiebung und die elektrische Feldenergie. Indem dann dem Elektron eine Geschwindigkeit in bestimmter Richtung ertheilt wird, berechnet der Verf. das Stromfeld, das überdies durch eine Zeichnung illustriert wird. Ferner wird das magnetische Feld und elektromagnetische Elementargesetz betrachtet. Bei der Berechnung der magnetischen Energie, welche zur Definition der scheinbaren Masse des Elektrons dient, zeigt sich, dass die scheinbare Masse abhängig von der Art der Ladungsvertheilung im Elektron ist. Weiter werden die Betrachtungen auf zwei bewegte Elektronen ausgedehnt und die auf die Elektronen wirkenden elektrodynamischen Kräfte aus den LAGRANGE'schen Bewegungsgleichungen ermittelt. Auch die Fragen nach dem Schwerpunktesetze und den verborgenen Massen und Bewegungen werden berührt.

Dnt.

W. KAUFMANN. Ueber die Schwingungsamplitude der Elektronen. Arch. Néerl. (2) 5, 148—151, 1900. Phys. ZS. 2, 283—284, 1901†.

Verf. ermittelt durch Rechnung die Schwingungsamplitude eines Elektrons und findet, falls die Schwingung kreisförmig angenommen wird, für die Amplitude den oberen Grenzwert 10^{-6} cm. Da der Radius der Wirkungssphäre eines Gasmoleküls von der Ordnung 10^{-8} ist, so folgt, dass die Schwingungsamplitude der Elektronen viel kleiner ist als der Molecularradius.

Dnt.

W. VOIGT. Ueber das elektrische Analogon des ZEEMAN-Effectes. Arch. Néerl. (2) 5, 366—376, 1900. Ann. d. Phys. (4) 4, 197, 1901†.

In den H. A. LORENTZ'schen Bewegungsgleichungen für die in den leuchtenden Körpern schwingenden elektrischen Theilchen von der scheinbaren Masse m :

$$X = -kx, Y = -ky, Z = -kz$$

ist dieses Gesetz der wirkenden (elastischen) Kräfte nur eine erste Annäherung, indem der gemachte Ansatz $X = -kx, \dots$ als das erste Glied einer TAYLOR'schen Reihe aufzufassen ist, die nach Potenzen der Coordinaten x, y, z fortschreitet. Bei der Discussion der höheren Glieder dieser TAYLOR'schen Reihe ergibt sich, indem das Kraftfeld um das Molecül von kugeligter Symmetrie angesehen wird, dass die Glieder zweiter Ordnung verschwinden und dass diejenigen dritter die bez. Factoren r^2x, r^2y, r^2z haben müssen, wobei $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$ gesetzt ist. Mittels dieser Erweiterung der LORENTZ'schen Bewegungsgleichungen wird gezeigt, dass die LORENTZ'sche elementare Theorie des directen ZEEMAN-Effectes zu denselben Resultaten führt, welche die von dem Verf. benutzte Behandlungsweise des inversen Phänomens bei Anwendung des KIRCHHOFF'schen Satzes liefert. Ferner enthält die Arbeit eine Schätzung der Grössenordnung der durch die Theorie signalisirten Veränderungen der Spectral- bzw. Absorptionslinien, wozu QUINCKE'sche Messungen über elektrische Doppelbrechungen benutzt werden. *Dnt.*

W. Mc F. ORR. Considerations regarding the theory of electrons. Phil. Mag. (5) 50, 269—278, 1900 †.

Verf. wendet sich gegen die in der Theorie von LARMOR enthaltene Hypothese von „free mobility“ der Elektronen, indem er zeigt, dass diese mit den Gleichgewichtsbedingungen unverträglich ist. *Dnt.*

ROBERT V. LIEBEN. Zur Frage nach dem Gewichte des Elektrons. Phys. ZS. 1, 237—238, 1900 †.

Der Verf. verwendet die Versuchsergebnisse, welche LANDOLT bei seinen Untersuchungen über etwaige Aenderungen des Gesamtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper (diese Ber. 49 [1], 222, 1893) erhalten hat, dazu, um unter Berücksichtigung der bei diesen Vorgängen stattfindenden elektrolytischen Dissociation die Frage nach dem Gewichte des Elektrons zu entscheiden. Die Resultate liegen sämmtlich in einem Sinne und scheinen auf ein reales Gewicht des Elektrons zu deuten. Man kann sich zur Erklärung dieser Thatsachen vorstellen, dass die den chemischen Elementen analogen

Elektrons (\oplus und \ominus) beim Ionisirungsvorgange aus dem Aether in das Körpersystem eintreten, sich mit den Ionen verbinden und so die Gesamtmasse erhöhen. Die Aenderung des Gesamtgewichtes beim Ionisierungsprocesse hängt demnach von der Menge der auf- oder abgeladenen Elektrons ab. Unter der Annahme, dass beide Elektrons ein gleiches positives Gewicht haben, führen die Rechnungen des Verf. zu dem Ergebniss, dass das Gewicht von 1 Mol. Elektron 0,077 mg beträgt, während W. KAUFMANN aus den Versuchen mit Kathodenstrahlen das Gewicht von 1 Mol. Elektron erheblich grösser findet (0,530 mg). *Bgr.*

H. POINCARÉ. La théorie de LORENTZ et le principe de réaction. Arch. Néerl. (2) 5, 252—278, 1900.

Verf. führt aus, dass die Theorie von LORENTZ unvereinbar ist mit dem Principe der Reaction, und setzt Gründe, aus einander, weshalb sie doch zu richtigen Resultaten führt. *Dnt.*

H. A. LORENTZ. Ueber die scheinbare Masse der Ionen. Naturf. Versamml. zu Aachen 1900. Phys. ZS. 2, 78—80, 1900. Naturw. Rundsch. 15, 554, 1900.

Bei den Versuchen über Kathodenstrahlen wird das Verhältniss zwischen der elektrischen Ladung und der Masse eines Ions bestimmt. Neben der wirklichen Masse im gewöhnlichen Sinne dieses Wortes hat das Ion noch eine scheinbare Masse; diese hängt damit zusammen, dass das fortfliegende Ion vermöge seiner Bewegung eine gewisse Energie im Aether hervorbringt. Nimmt man das Ion kugelförmig an, so lässt sich die scheinbare Masse berechnen; dieselbe hängt von der Ladung und dem Radius ab, und man könnte daher, wenn die Ladung bekannt wäre, aus dem für das oben genannte Verhältniss gefundenen Werthe einen Aufschluss über die Dimensionen der Ionen gewinnen. Von grösster Wichtigkeit ist die Frage, ob nicht vielleicht die scheinbare Masse die einzig in Betracht kommende sei. Man kann sich vorstellen, dass eine wirkliche Masse gar nicht existirt. Diese Frage hängt damit zusammen, ob im Magnetfelde die Ionen mit grösserer oder kleinerer Geschwindigkeit rotiren, worüber wir aber bis jetzt nichts wissen. Vielleicht wird man zu einer Entscheidung kommen, wenn man den Umstand benutzt, dass die scheinbare Masse keine Constante ist, sondern sie lässt sich in eine Reihe nach fortschreitenden Potenzen von $\left(\frac{v}{\bar{v}}\right)^2$

entwickeln, wo v die Geschwindigkeit des Ions und V die Lichtgeschwindigkeit ist. Dnt.

MAX PLANCK. Ueber die von einem elliptisch schwingenden Ion emittirte und absorbirte Energie. Arch. Néerl. (2) 5, 164—174, 1900.

Das im Vacuum befindliche Ion soll, mit einem anderen ruhenden Ion von gleicher und entgegengesetzter Ladung zu einem Molecül vereinigt, schnelle Schwingungen ausführen und stellt daher in jedem Augenblick mit jenem zusammen einen elektrischen Dipol von schnell wechselndem Moment vor; die Dimensionen des Dipols sollen so gewählt sein, dass der elektrische Zustand des Molecüls durch sein elektrisches Moment als vollkommen bestimmt anzusehen ist. Die elektrischen Vorgänge im umgebenden Felde kann man dann in bestimmtem Sinne in eine „primäre“, von aussen auf das Ion fallende und dasselbe erregende, und in eine „secundäre“, vom Ion als Centrum ausgehende Welle zerlegen; ebenso lässt sich dann die gesammte vorhandene Energie zerlegen in einen Theil, der von dem augenblicklichen Schwingungszustande des Ions abhängt und der die Schwingungsenergie des Ions genannt und in einen anderen Theil, welcher als die Energie des umgebenden Feldes definirt werden soll. Das Resultat für die von dem schwingenden Ion endgültig emittirte Welle lässt sich folgendermaassen in Worte kleiden:

Die von einem elektrischen Dipol mit dem veränderlichen Moment m nach irgend einer Richtung r emittirte Energie ist proportional dem Quadrat der senkrecht zu r genommenen Componente des Vectors m . Da ferner m durch das Product der unveränderlichen Ladung des beweglichen Ions und seiner Entfernung von dem entgegengesetzt geladenen, als ruhend angenommenen Ion gegeben ist, so wird die Ausstrahlung in der Richtung r bedingt durch die senkrecht zu r genommene Componente der Beschleunigung des beweglichen Ions. — Wenn das betrachtete Ion von einer im umgebenden Felde fortschreitenden elektromagnetischen Welle getroffen wird, so wird auf seine Ladung eine Kraft ausgeübt und dadurch Energie übertragen werden. Diese der erregenden Welle verloren gegangene und von dem Ion absorbirte Energie wird ebenfalls berechnet. Endlich wird eine Gleichung entwickelt, welche die Bewegung eines nahezu elliptisch schwingenden Ions vorstellt, welches seine Energie durch Strahlung emittirt und zugleich aus auffallender Strahlung Energie absorbirt. Die Gleichung ist eine Verallgemeinerung einer früher vom Verf. auf anderem Wege für

eine geradlinige Schwingung abgeleiteten Gleichung (Wied. Ann. 60, 592, 1897). Dnt.

Lord KELVIN. On the duties of ether for electricity and magnetism. Phil. Mag. (5) 50, 305—307, 1900 †.

Diese Mittheilung ist eine Ergänzung des vom Verf. auf dem Internationalen Physikercongress erstatteten Referates; das Hauptsächlichste ist Folgendes: Ein positives Elektron soll ein Atom sein, das durch Attraction Aether in den durch sein Volumen eingenommenen Raum hinein condensirt; ein negatives Elektron ist ein solches, das durch Repulsion diesen angehäuften Aether verdünnt. Zwei Aethermassen, welche die unendlich kleinen Volumina V und V' in einer Entfernung D von einander einnehmen, wirken auf einander mit der Kraft $(\varrho - 1) V \cdot (\varrho' - 1) V' / D^2$, wo ϱ und ϱ' die Dichten der beiden Aethermassen sind, welche sich abstoßen bzw. anziehen, je nachdem $\varrho - 1$ und $\varrho' - 1$ dasselbe oder entgegengesetzte Zeichen haben.

Im Gegensatz zu der alten Anschauung, nach welcher die Spannung im Aether auf fingirte Eigenschaften der elastischen Aethermasse zurückgeführt wird, entsteht nach Verf. Meinung die Spannung in Folge der erwähnten Anziehung und Abstossung der einzelnen Atome und der in diesen enthaltenen Aethermassen. Dnt.

Lord KELVIN. Transmission of force. Edinb. Roy. Soc., Dec. 3. 1900. [Nature 63, 286, 1901 †.

Die Schlüsse, die der Verf. aus seinen Ueberlegungen zieht, sind u. a. die, dass der Aether der Gravitation nicht unterworfen werden kann, und was letztere anlangt, so ist diese eine unzertrennliche Eigenschaft der Körperatome, deren Ergründung sich bis jetzt als unmöglich erwiesen hat. Dnt.

A. SCHUSTER. On Electric Inertia and the Inertia of Electric Convection. Phil. Mag. (6) 1, 227—238, 1901. Phys. Soc. 14. Dec. 1900. Chem. News 82, 300—301, 1900 †.

Unter der Voraussetzung, dass der elektrische Strom den durchflossenen Körper nicht vollständig erfüllt, sondern gerade wie bei einem Elektrolyten auch bei festen Körpern in positiven und negativen Elektronen besteht, die sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen, berechnet der Verf. die Selbstinduction bei den verschiedenen Körpern. Das hinzutretende Correctionsglied ist

passend als die elektrische Trägheit zu bezeichnen. Für diese Grösse findet der Verf. bei einem festen Leiter den Werth von ungefähr $2 \cdot 10^{-12}$ (C.-G.-S.-Einheiten); die Dimension ist die einer Fläche. Die Einführung des die Trägheit repräsentirenden Gliedes verändert die allgemeinen Bewegungsgleichungen der Elektrizität; diese Theorie hat der Verf. angewandt auf Leydener Flaschenentladungen, elektrodenlose Entladungen von J. J. THOMSON und elektromagnetische Lichttheorie. *Dnt.*

H. A. ROWLAND, N. E. GILBERT, P. B. MCJUNCKIN. Resistance to ethereal motion. John Hopkins University circulars 19, 60, 1900 †.

Es ist ein Versuch gemacht worden, um die Frage zu entscheiden, innerhalb welcher Grenzen dem Aether weder Reibungs- noch Viscositätswiderstand zuzuschreiben ist. Zu diesem Zwecke sind auf einen Eisenkern zwei Drahtspulen aufgewickelt worden, und es sollte bestimmt werden, ob der Widerstand derselbe ist, wenn der Strom durch die beiden Spulen so geht, dass beide 1) ein Feld derselben Richtung, 2) Felder entgegengesetzter Richtung erzeugen. Indess sind die Verff. zu keinem endgültigen Resultat gekommen. *Dnt.*

R. A. FESSENDEN. A determination of the nature of the electric and magnetic quantities and of the density and elasticity of the ether. Phys. Rev. 10, 1—33, 83—115, 1900 †.

In einer früheren Arbeit (Electrical World, 18. Mai 1895) ist schon vom Verfasser darauf hingewiesen, dass die Anzahl der Gleichungen, welche elektrische, magnetische und mechanische Grössen mit einander verknüpfen, für eine Lösung nicht ausreichend ist. Wenn nämlich P und Q die Menge des Magnetismus bzw. der Elektrizität, k die spezifische inductive Capacität und μ die magnetische Permeabilität bezeichnen, so bestehen zwischen diesen Grössen nur drei unabhängige Gleichungen. Von diesen folgt die erste aus dem COULOMB'schen Gesetz, während die beiden anderen von FARADAY und MAXWELL herrühren. Zur Bestimmung der vier Unbekannten muss daher noch eine neue Relation entwickelt werden. Diese liefert der Satz, dass für alle magnetischen Substanzen das Verhältniss der Aenderung der Magnetisirung zur Aenderung der magnetischen Kraft proportional ist dem Quadrate der magnetischen Susceptibilität. Hieraus ergeben sich dann Thatsachen, welche eine Bestimmung der Dichte und der Elasticität des Aethers ermöglichen.

Wegen der Vielseitigkeit des Inhalts muss auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. Wlf.

P. DE HEEN. Les tourbillons et les projections de l'éther. Bull. de Belg. 1899, 589—627.

— — Die Projectionen des Aethers. Phys. ZS. 1900, 473—474 †. Arch. sc. phys. (4) 9, 147—161, 1900.

Grundannahmen dieser Auffassung sind: 1) Von jedem Erschütterungscentrum des Aethers aus wird diese Substanz mit mehr oder weniger grosser Geschwindigkeit umher geschleudert. 2) Diese Aether-„Schleuderungen“ vermögen sowohl die auf einem Körper befindliche Elektrizität als auch die Ionen in evacuirten Röhren mit sich fortzuziehen. Aus einer Reihe einfacher Versuche wird gefolgert, dass „diese Projectionen des reinen oder mit Ionen gemischten Aethers ein allgemeines Phänomen darstellen, dessen Intensität für die X-Strahlen ein Maximum erreicht“. Auch die Corona der Sonne und den Schweif der Kometen betrachtet Verf. als Ausschleuderungen der besprochenen Art. Wlf.

DE HEEN und DWELSHAUWERS-DEBY. Die Wirkung der Aetherstösse auf die Vertheilung der elektrischen Ladung eines Isolators. Naturf.-Vers. zu Aachen 1900. Naturw. Rundsch. 15, 554, 1900. Chem. Zeit. 24, 896, 1900 †.

Als Isolator dient eine Mischung von Colophonium und Wachs, die in einer etwa 5 mm dicken Schicht auf eine Pappe gegossen wird. Die Ladung dieser Platte erfolgt, wenn man dieselbe längs eines Poles einer Elektrisirmaschine fortführt. Streut man dann auf die so präparierte Platte Schwefelblume, so haftet diese an den geladenen Theilen fest, von den ungeladenen kann sie weggeblasen werden. Wird die geladene Platte in die Nähe einer Gasflamme gebracht, so bleibt die Schwefelblüthe nicht mehr an der Platte kleben. Diese Erscheinungen werden nach DE HEEN auf die Weise erklärt, dass die Ladung gewissermaassen vertrieben wird durch die Aetherstösse, die sich von der Gasflamme aus als Centrum fortpflanzen. Werden zwei Gasflammen gebraucht, so wird die Ladung von beiden zugleich abgestossen, und es bleibt in der Mitte senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Flammen nur ein geradliniger Streifen elektrisirt; bei mehreren Gasflammen bilden sich andere regelmässige, scharf begrenzte Figuren. Dnt.

J. H. JEANS. The striated electrical discharge. Phil. Mag. (5) 49, 245—262, 1900 †.

In seiner Abhandlung „Theory of the conduction of electricity through gases by charged ions“ gelangt THOMSON zu einer Differentialgleichung, welche y , das halbe Quadrat der elektrischen Intensität, mit x , der längs der Entladungsrichtung gemessenen Ordinate verbindet. Diese Gleichung, deren endliche Lösung unmöglich ist, hat THOMSON auf graphischem Wege näherungsweise gelöst. Gleichzeitig giebt er eine graphische Darstellung der Messungen, welche GRAHAM über das Potentialgefälle in einer Vacuumröhre ausgeführt hat. Beide Curven zeigen beträchtliche Abweichungen, indem die erste durchweg convex zur x -Axe verläuft, während die von GRAHAM zwei concave Stellen enthält. Diese entsprechen aber gerade den Stellen der Röhre, wo die Entladung von Lichterscheinungen begleitet ist. Es ist ferner bekannt, dass unter geeigneten Bedingungen das Gas in einer Entladungsröhre geschichtete Anordnung zeigt, indem helle und dunkle Streifen mit einander abwechseln.

Da nun die Form der THOMSON'schen Curve die Möglichkeit des Leuchtens ausschliesst, so muss man sich fragen, ob vielleicht ein anderes Glied der Curvenreihe, welche durch die Differentialgleichung dargestellt wird, mit GRAHAM's Curve übereinstimmt, und weiter, ob überhaupt ein Glied von regulärer Wellenform existirt, welches einer periodischen Lösung entspricht. Beide Fragen sind, wie der Verf. durch ausführliche Discussion der Gleichung darlegt, höchst wahrscheinlich mit Nein zu beantworten. Da die Gleichung also eine vollständige Erklärung nicht enthält, so müssen wir eine neue mit den Thatsachen der Iontheorie vereinbare Annahme machen, und dies ist kurz die folgende:

THOMSON's Gleichung giebt eine Lösung für den Fall einer stetigen Bewegung, die nicht nur mathematisch möglich, sondern auch die einzige ist, welche den angenommenen Bedingungen genügt. Diese Bewegung wird jedoch unter gewissen Umständen unstetig, gerade so wie in der Hydrodynamik, wenn die Flüssigkeit durch eine Oeffnung fliesst. Mathematisch heisst dies: Lassen wir THOMSON's Gleichungen für alle Werthe der Variabeln gelten, so ist nur eine Form der Entladung möglich, nämlich die nicht leuchtende. Wird jedoch die Volumendichte der Ionen unendlich gross, so müssen die Gleichungen modificirt werden. Wir müssen daher neue Kräfte annehmen, die ursprünglich nicht berücksichtigt waren. Diese Kräfte sind zu vernachlässigen, so lange die Volumendichte

eine gewisse endliche Grenze nicht erreicht; anderenfalls aber treten sie in Thätigkeit und verhindern dieselbe, unendlich gross zu werden. Es lässt sich zeigen, dass die Annahme solcher Kräfte eine zweite Art von Lösungen ermöglicht, durch welche die Existenz von Streifen angezeigt wird. Wlf.

GEORGE W. WALKER. On the distribution of a gas in an electrical field. Phil. Mag. (5) 49, 529—538, 1900 †. Chem. News 81, 130, 1900.

Der Betrachtung liegt die Vorstellung zu Grunde: Ein Molecül besteht aus zwei sich berührenden Atomen, von denen jedes die gleiche Masse und den gleichen Radius und das eine eine positive, das andere eine gleiche negative Ladung hat. Indem dann das MAXWELL-BOLTZMANN'sche Vertheilungsgesetz den Ausgangspunkt der Rechnung bildet, wird unter Zuhülfenahme elliptischer Functionen u. a. gezeigt, dass das elektrische Potential χ in den Entladungsschichten nicht periodisch, dagegen der Differentialquotient $\frac{\partial \chi}{\partial x}$ (wo x eine Coordinate ist) periodisch ist. Dnt.

A. A. PETROVSKY. Sur la distribution du potentiel dans un milieu hétérogène. C. R. 130, 112—115, 1900. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 21—36, 1900.

Es werden Formeln für die Capacität von Platten-, Kugel- und Cylindercondensatoren angegeben, wenn der Zwischenraum zwischen den Metallbelegungen durch eine beliebige Anzahl von Schichten verschiedener Dielektrica ausgefüllt ist. Unter Benutzung einer dieser Formeln wird das folgende Problem gelöst: Eine leitende Kugel vom Radius r_0 ist von einer halbleitenden Kugelschale vom äusseren Radius r_1 umgeben, deren Dielektricitätsconstante und Leitvermögen bekannt sind. Die innere Kugel ist metallisch mit einem als Function der Zeit gegebenen Potential verbunden. Es soll das Potential eines beliebigen Punktes im Raume als Function der Zeit dargestellt werden, wenn für $t = 0$ die Potentialvertheilung im Raume bekannt ist. Das formell complicirte Schlussresultat lässt sich physikalisch leicht deuten. Dttbg.

A. PETROVSKY. Ueber die Vertheilung des Potentials in einem nicht homogenen Medium. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 1, 1900.

Die Arbeit enthält Formeln für die Capacität von Condensatoren mit verschiedenen schichtweise angeordneten Dielektrics, deren Sinn leicht verständlich ist; ebener Condensator:

$$C = \frac{S}{4\pi \sum_{i=1}^{i=n} \frac{d_i}{K_i}},$$

sphärischer Condensator:

$$C = \frac{1}{\sum_{i=1}^{i=n-1} \frac{1}{K_i} \left(\frac{1}{r_{i-1}} - \frac{1}{r_i} \right) + \frac{1}{K_n r_{n-1}}},$$

cylindrischer Condensator:

$$C = \frac{l}{2 \sum_{i=1}^{i=n} \frac{1}{K_i} \log \frac{\varrho_i}{\varrho_{i-1}}}.$$

Ferner wird die Vertheilung des Potentials in einem sphärischen halbleitenden System und die Messung der Capacität eines solchen Systems theoretisch behandelt. Letztere Frage steht im Zusammenhang mit einer früher vom Verf. in Gemeinschaft mit J. BORGMANN ausgeführten experimentellen Arbeit (diese Ber. 55 [2], 441, 1899).

v. U.

FR. BÜTTNER. Studien über die GREEN'sche Abhandlung: Mathematical investigations concerning the laws of the equilibrium of fluids (1832). Gekrönte Preisschrift der Fürstlich JABLONOWSKI'schen Gesellschaft zu Leipzig. 36. 98 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1900 †.

Anlass zu dieser Schrift gab die Absicht der Fürstlich JABLONOWSKI'schen Gesellschaft, „eine wirkliche Lösung der von GREEN in seiner Abhandlung nur angedeuteten Aufgaben, sowie auch die Ausfüllung der in der genannten Schrift vorhandenen Lücken und Dunkelheiten hervorzurufen“.

Der Verf. hat in seiner Arbeit die GREEN'sche Abhandlung möglichst sinngetreu wiedergegeben, indem er gleichzeitig durch Anmerkungen oder Zusätze die Lücken auszufüllen, die Dunkelheiten aufzuklären und die nur angedeuteten Aufgaben zu lösen sich bemühte. Die ganze Arbeit zerfällt in zwei Haupttheile. Im ersten werden die Beziehungen zwischen der Dichtigkeit ϱ des hypothetischen Fluidums, das in einer Kugel oder einem Ellipsoid vertheilt ist, und dem Potential V desselben auf einen inneren Punkt untersucht. Der zweite Theil giebt die Anwendung der gefundenen Relationen auf den Fall, dass sich das in einem kugelförmigen Conductor vertheilte Fluidum im Gleichgewicht befindet; er löst

also das Problem, die Dichte der Elektrizität in einer Kugel zu bestimmen, die unter der Einwirkung äusserer elektrischer Kräfte steht. Wlf.

N. BOULGAKOFF. Sur l'intégration de l'équation des oscillations électriques par un anneau. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 31, 103—119, 143—159, 1899. Journ. d. phys. (3) 10, 150, 1901 †.

Diese Arbeit betrifft die Integration der Gleichung

$$\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 W}{\partial z^2} = MW;$$

M ist eine Constante, W genügt der Gleichung für alle im Inneren des Ringes gelegenen Punkte, und auf der Oberfläche des Ringes ist W eine Function der Coordinaten. Dnt.

H. M. MACDONALD. Demonstration of GREEN's formula for electric density near the vertex of a right cone. Trans. Cambr. Soc. 18, 292—297, 1900 †.

Verf. giebt für einige von GREEN ohne Herleitung und von MEHLER angegebene Formeln für die Dichtevertheilung der Elektrizität auf Rotationskörpern mit Spitzen eine einfache Ableitung, die auf der Arbeit desselben Verf. „On the zeros of the harmonic $P_n^m(u)$ considered as a function of μ “ (Proc. Math. Soc. 1899) basirt. Lgb.

E. W. HOBSON. On GREEN's function for a circular disc, with applications to electrostatic problems. Trans. Cambr. Soc. 18, 277—291, 1900 †.

Die Arbeit giebt eine Ableitung expliciter Ausdrücke für die GREEN'sche Function einer Kreisscheibe und einer Kugel im Anschluss an die durch SOMMERFELD in die Potentialtheorie eingeführten „verzweigten Potentiale im Raume“. Lgb.

BROCA. Sur les surfaces de discontinuité des champs de vecteur. Soc. Franç. de Phys. Nr. 143, 3, 1900 †. Séances 1900, 13*—14*.

Der Vortrag giebt Entwicklungen bezüglich der Interpretation des Theorems von VASCHY für den Fall, dass auf beiden Seiten einer Discontinuitätsfläche das Feld durch eine und dieselbe Ursache erzeugt wird. Wlf.

J. B. POMEY. Force électrique sur l'unité de surface. L'Éclair. élect. 25, 311—313, 1900 †.

Verf. empfiehlt, die Ausdrücke für die Druckcomponenten in einem im Gleichgewicht befindlichen elektrischen Felde

$$Px = \frac{K}{8\pi} [2X(lX + mY + nZ) - l(X^2 + Y^2 + Z^2)]$$

in die beiden Terme

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{K}{4\pi} (lX + mY + nZ)X$$

und

$$-\frac{1}{2} \left(\frac{K}{4\pi} (mX - lY)Y - \frac{K}{4\pi} (lZ - nX)Z \right)$$

zu zerlegen, von denen der erste von den elektrostatischen Massen, der andere von dem elektromagnetischen Felde herrührt. *Lgb.*

N. HESSEHUS. Gleichheit der Dimensionen des elektrischen Potentials und der Oberflächenspannung. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 115, 1900.

Der Verf. spricht sich aus zu Gunsten des von LONGE (Neueste Anschauungen über Elektrizität, Anhang, Deutsche Uebersetzung S. 519, 1896) und später von JOUBIN (Journ. de phys. (3) 5, 398, 1896; 6, 57, 1897) aufgestellten Systems von elektrischen und magnetischen Einheiten, in welchem alle Grössen durch ganze positive oder negative Potenzen der drei Fundamentalgrössen LMT ausgedrückt werden. Er zeigt, dass bei der Aufstellung dieses Systems durchaus nicht eine so grosse Willkür herrscht, wie es SCHREBER (Wied. Ann. 68, 606, 1899) behauptet hat. Einen Vorzug dieses Systems sieht der Verf. auch in dem Umstande, dass darin die Dimension des elektrischen Potentials MT^{-2} ist, also gleich ist derjenigen der Oberflächenspannung, wie es seine Theorie verlangt.
v. U.

GOUY. Sur les propriétés électrocapillaires des mélanges et la viscosité électrocapillaire. C. R. 131, 835—837, 1900 †.

Im Anschluss an frühere Versuche (diese Ber. 48 [2], 589, 1892) wird der Einfluss untersucht, den ein activer Körper in der capillaren Curve hervorbringt, wenn er in geringer Menge in der wässerigen (die Schwefelsäure in dem Capillarelektrometer ersetzenden) Lösung enthalten ist. Die Wirkung ist eine Herabminderung der Oberflächenspannung, welche erst nach einer gewissen Zeit einen con-

stanten Werth annimmt; diese vom Verf. als „elektrocapillare Viscosität“ bezeichnete Erscheinung ist bei starker negativer Polarisierung unmerklich. Dnt.

ERNST NEUMANN. Ueber die ROBIN'sche Methode zur Bestimmung des elektrostatischen Potentials. Gött. Nachr., Math. phys. Classe, 1899, 291—301†.

Unter Vermeidung des POINCARÉ'schen Beweises der Allgemeingültigkeit der Methode des arithmetischen Mittels giebt der Verf. einen neuen, für beliebige Flächen gültigen Beweis des ROBIN'schen Satzes, dass die Potentiale

$$V_p^{(n)} = \frac{1}{2\pi} \int g \sigma \frac{d\sigma}{r_p}$$

gegen eine gewisse Function Π , die selbst den Potentialbedingungen genügt und mit dem Randwerthe Γ , der den zugehörigen inneren Potentialwerth darstellt, in stetiger Weise zusammenhängt, convergiren, wenn nur $\int g \sigma d\sigma = 0$ ist. Lgb.

R. MEWES. Die FARADAY-MAXWELL'sche Theorie im Lichte der SELLMIEIER-HELMHOLTZ'schen Absorptionstheorie. Dingl. Journ. 315, 456—461, 1900†.

Die Uebereinstimmung der Dispersionsformeln für Licht und Wärme mit der für die Elektrizität hat den Verf. veranlasst, die ursprünglich nur auf das Licht bezügliche SELLMIEIER-HELMHOLTZ'sche Absorptions- oder Dispersionstheorie auf die elektrischen Schwingungen zu übertragen. Durch ähnliche mathematische Betrachtungen wie SELLMIEIER, gelangt er zu einer Gleichung, welche zeigt, dass die bei der Absorption geleistete Arbeit bezw. die lebendige Kraft, welche an die körperlichen Molecüle übergegangen ist, gleich der Differenz der lebendigen Kräfte vor und nach der Absorption ist. Das Maass für diese Arbeit bildet „die brechende Kraft“ $n^2 - 1$, welche überhaupt nach dem Verf. bei allen Naturvorgängen eine centrale Bedeutung hat. Die weitere Entwicklung ergibt dann noch zwei Beziehungen zwischen Leitfähigkeit, Dielektricitätsconstante und Lichtgeschwindigkeit, welche zwei ähnlichen von MAXWELL entsprechen. Wlf.

P. S. WEDELL-WEDELLSBORG. Ueber POYNTING's Theorem. Physa. ZS. 35, 604—607, 1900†.

Anlässlich eines Beispiels, welches G. MIE zum POYNTING'schen Theorem gegeben hatte, bekämpft Verf. von Neuem die Richtigkeit

des letzteren. Der Grundgedanke seiner Darlegungen ist: Die Bewegungsrichtung der elektrischen Kraftlinien des Stromfeldes ist nicht senkrecht zum Leiter, sondern parallel demselben. Durch die Oberfläche des Leiters bewegen sich keine Kraftströme. *Wlf.*

ANTON SCHYE. Erwiderung auf die „Antwort“ des Herrn WEDELL-WEDELLSBORG. *ZS. f. phys. Chem.* 32, 145—149, 1900.

Die Annahme, der galvanische Strom übe elektrische Kräfte aus, kann nicht zu inneren Widersprüchen der Theorie führen, da die MAXWELL'schen Gleichungen dem Energieprincip nicht widersprechen. *Dttbg.*

P. S. WEDELL-WEDELLSBORG Widerlegung eines sehr allgemeinen und wichtigen Satzes der modernen Elektrizitätslehre. *ZS. f. phys. Chem.* 33, 631—635, 1900 †.

Der Verfasser bestreitet die Richtigkeit des POYNTING'schen Theorems und legt dar, dass dasselbe zu verschiedenen Widersprüchen führe. Der Irrthum rührt nach seiner Meinung daher, dass MAXWELL und seine Anhänger die Dichte der Elektrizität in einem stromdurchflossenen Leiter gleich Null setzen. Der mathematische Beweis dafür leidet an dem Fehler, dass man die Gleichung $\nabla^2 V = -4\pi\rho$, welche nur für Felder ruhender Elektrizität gilt, auf Felder bewegter Elektrizität anwendet, wo $\nabla^2 V = 0$ ist, und daraus $\rho = 0$ folgert. Verf. schlägt daher vor, die MAXWELL'schen Hypothesen dahin abzuändern, dass die Gültigkeit der ersten Gleichung auf Felder ruhender Elektrizität beschränkt erscheint. *Wlf.*

G. MIE. Ein Beispiel zum POYNTING'schen Theorem. *Phys. ZS.* 34, 522—528, 1900 †.

Als Beispiel zur Erläuterung wird eine aus zwei parallelen, gleichen, sehr langen Drähten bestehende Leitung gewählt, und es werden das elektrische und magnetische Potential, sowie der Energiestrom durch Rechnung und Zeichnung klargelegt. *Dnt.*

W. WIEN. Ueber mögliche Aetherbewegungen. *Phys. ZS.* 2, 148—150, 1900 †.

In dieser Arbeit erhebt der Verf. einige Einwände gegen die von G. MIE gemachten Ausführungen hinsichtlich der möglichen Aetherbewegungen (*Wied. Ann.* 68, 129, 1899). — Eine Entgegnung auf diese Einwände bildet die nachstehend referirte Arbeit von G. MIE. *Dnt.*

G. MIE. Ueber mögliche Aetherbewegungen. *Phys. ZS.* 2, 181—182, 1900 †.

— — Ueber die Bewegungen eines als flüssig angenommenen Aethers. *Phys. ZS.* 2, 319—325, 1901 †.

Verf. entwickelt auf Grund der Untersuchungen von HELMHOLTZ die Theorie der Bewegungen des Aethers, indem zu drei von HELMHOLTZ gemachten Annahmen noch eine vierte hinzugenommen wird, nämlich dass die Körpermoleculé für den Aether vollkommen durchlässig sind. Dnt.

EMIL KOHL. Ueber die STEFAN'sche Entwicklung der MAXWELL'schen Gleichungen für gleichartige Mittel und ihre Voraussetzungen. *Monatsh. f. Math. u. Phys.* 12, 239—264, 1900 †.

In den STEFAN'schen Gleichungen sind die Constanten andere als in den MAXWELL'schen, weshalb auch STEFAN eine andere Beziehung zwischen der Dielektricitätsconstante und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrischen Wellen erhält, als es die MAXWELL'sche Theorie verlangt. Der Grund dieses Unterschiedes liegt nach Verf. darin, dass STEFAN zwischen der wahren und freien Elektrizität keinen Unterschied macht. Damit die STEFAN'sche Ableitung in aller Strenge durchführbar sei, ist hinreichend und nothwendig: erstens, dass die Componenten der von den Strömen herührenden elektrisirenden Kräfte eine Bedingungsgleichung erfüllen, welche ausdrückt, dass die Gesamtströme überall geschlossene seien; zweitens, dass der Magnetismus nur auf die Ströme und durch die Ströme wirkt und umgekehrt, dass magnetisirende Kräfte ihr Auftreten nur dem Vorhandensein elektrischer Ströme verdanken. Dnt.

Q. MAJORANA. Sull'atrzione fra metalli eterogenei. *Rend. Linc.* (5) 9 [2], 199—206, 1900 †.

Um die anziehende Kraft, welche zwischen zwei Platten aus verschiedenen Metallen in Folge ihres Potentialunterschiedes besteht, experimentell zu bestimmen, benutzt der Verf. eine besonders construirte empfindliche Wage, an deren einem Arme unten eine vergoldete Messingplatte angebracht ist. Dieser steht gegenüber eine von einem Tischchen getragene isolirte Zinkplatte, welche durch eine Schraube der ersten von unten her genähert werden kann. Die Schwingungen des anderen, mit einem Gegengewicht versehenen Wagebalkens werden durch ein Luftpolster gedämpft. Der erste Arm trägt auf seiner Oberseite eine spiegelnde Glasplatte, der eine

zweite, feste Glasplatte mit nicht parallelen Flächen gegenübersteht. Das System der Platten befindet sich unter dem optischen Theile eines ABBE-FIZEAU'schen Dilatometers, mittels dessen die bei den verschiedenen Einstellungen des Wagebalkens zwischen den Glasplatten entstehenden Interferenzstreifen beobachtet werden. Die Mittheilung der nach dieser Methode erhaltenen Resultate wird für später in Aussicht gestellt. Wlf.

ALFONSO SELLA. Sulla forma della superficie libera di un liquido pesante in presenza di un corpo elettrizzato. Rend. Linc. (5) 9 [2], 80—86, 1900 †.

Die elektrische Tension $P = 2\pi\sigma^2$, wo σ die in einem Punkte der ebenen Flüssigkeitsfläche durch den ausserhalb dieser vorhandenen elektrischen Massenpunkt inducirte elektrische Oberflächendichte ist, bewirkt an der betreffenden Stelle eine Erhebung ξ des Niveaus, die gegeben ist durch $P = g.d.\xi$, wo g die Gravitationsconstante, d die Flüssigkeitsdichte ist. Kennt man σ aus der Elektrostatik, so kann ξ und ebenso der Krümmungsradius der entstehenden Fläche in dem betreffenden Punkte berechnet werden. Wird eine Kugel vom endlichen Radius statt des elektrischen Massenpunktes eingeführt, so kann dieses Problem nach der Methode der elektrischen Bilder durch ein anderes ersetzt werden, indem symmetrisch zur Flüssigkeitsoberfläche eine zweite Kugel von derselben Grösse und entgegengesetzter Ladung angenommen wird. Das von diesen beiden Kugeln herrührende Potential ist durch die Untersuchungen von MATHIEU bekannt und demnach auch die resultirende elektrische Kraft sowie die Niveauerhebung und der Krümmungsradius. Letzterer wird für den Fall einer Quecksilberoberfläche und des Kugelradius 1 für einige Stellen berechnet. Dnt.

R. MEWES. Beitrag zur Erklärung des OHM'schen Gesetzes. Dingl. Journ. 315, 501—508, 521—523, 1900 †.

Für das OHM'sche Gesetz fehlt nach Ansicht des Verf. eine einwandfreie theoretische Begründung. Zu diesem Zwecke muss erst eine bestimmte Erklärung für die Begriffe „elektrischer Widerstand“ und „elektromotorische Kraft“ gegeben werden. Die in der Arbeit reproducirten Ausführungen LIEBENOW's, welcher den Stromwiderstand als eine Wirkung thermoelektrischer Kräfte ansieht, werden vom Verf. zurückgewiesen. Er ist der Meinung, dass der elektrische Strom in einem Aufsaugen und Wiederausstrahlen der

Aetherschwingungen besteht, und daher Leitungsvermögen und Widerstand sich durch die SELLMAYER'sche Absorptionstheorie erklären lassen. Ausgehend hiervon beweist er zunächst die Gleichung $n^2 - 1 = C \cdot \alpha$, d. h. „die brechende Kraft eines Mittels ist dem sog. Extinctionscoefficienten proportional“. Da nun demselben auch das Leitungsvermögen proportional sein muss, so folgt

$$L : L_1 = n^2 - 1 : n_1^2 - 1,$$

d. h. „das Leitungsvermögen ist der brechenden Kraft der Leiter direct proportional“.

Der Verf. prüft nun die von ihm gefundene Beziehung $L = C \cdot (n^2 - 1)$ an dem vorhandenen Beobachtungsmaterial und findet zwischen Beobachtung und Berechnung hinreichende Uebereinstimmung. Er formt dann die OHM'sche Gleichung $J = E \cdot L = E \cdot (n^2 - 1)$ mit Hilfe der Beziehung $c_1 : c_r = n_r : n_1$, wo die c die Geschwindigkeit der Aetherwellen in verschiedenen Medien bedeuten, weiter um und erhält für $J : E$ eine Schlussgleichung, welche zeigt, dass sowohl J als auch E lebendige Kräfte sind und dass das OHM'sche Gesetz als Arbeitsgleichung angesehen werden kann. Wlf.

A. F. SUNDELL. Ueber das OHM'sche Gesetz. S.-A. Öfvers. af Finska Vet. Soc. Förh. 12, 508., 1900†.

An der Spitze der Betrachtungen, die zu dem OHM'schen Gesetz führen sollen, stellt der Verfasser folgende Sätze auf: A) Die Bewegung der positiven Elektrizität (der elektrische Strom) in einem Leiter geschieht immer von Stellen höheren zu Stellen niederen Potentials. B) Das Potentialgefälle betrachten wir als eine vom elektrischen Strome hervorgerufene, ihn begleitende Erscheinung, welche nur von der Stromstärke und der Beschaffenheit des Leitungsdrahtes abhängt (EDLUND). C) Wenn ein stationärer Strom in einem Stromkreise vorhanden ist, so wird er nicht gestört, falls eine Ladung von aussen dem Stromkreise mitgeteilt wird. Diese Ladung vertheilt sich auf der Oberfläche des Stromkreises gerade so, als ob darin kein Strom vorhanden wäre; alle Potentiale werden um gleich viel verändert, die Potentialdifferenzen aber bleiben überall unverändert bestehen (OHM). — Ferner behandelt der Verf. die Energieverhältnisse in einer stromdurchflossenen Bahn. Aus der Betrachtung der Energieeffekte beim Durchgang des elektrischen Stromes durch verdünnte Gase schliesst der Verf., dass für diese ein OHM'scher Widerstand nicht existirt. Bezeichnet E die elektromotorische Kraft (in welcher bei einer Hydrokette die elektromotorische Gegenkraft

mit einbegriffen ist), r_1 den Gaswiderstand (den Gegendruck der Materie) per Längeneinheit der Luftsäule, deren Länge L ist, so gilt für Stromkreise (mit der Stromstärke i) in festen, flüssigen und gasförmigen Leitern die Gleichung $i = (E - r_1 L)/r$, welche als das EDLUND'sche Gesetz für die Stromstärke bezeichnet werden kann; dieses ist allgemeiner als das OHM'sche Gesetz, das in ihm als specieller Fall $L = 0$ eingeschlossen ist. *Dnt.*

F. KOHLRAUSCH. Die Energie oder Arbeit und die Anwendungen des elektrischen Stromes. 77 S. Leipzig, Dunker u. Humblot, 1900.

Die Schrift bringt eine populäre Darstellung des Begriffes Energie und Arbeit und erläutert diese sowie damit zusammenhängende Fragen vor Allem an Beispielen aus der technischen Verwerthung der Elektrizität; sie will, durch die Gesetzgebung über die Strafbarkeit von Vergehen gegen elektrische Anlagen veranlasst, die dort auftretenden physikalischen Begriffe dem allgemeinen Verständniss näher bringen. *Grm.*

A. PÉROT. Sur l'énergie des courants. L'éclair. électr. 22, 5—13, 1900.

Indem der Verf. von den experimentell bestätigten Gesetzen der Induction ausgeht, findet er Ausdrücke für die potentielle Energie des Stromkreises, und zwar sowohl für den Fall eines einzigen wie einer Mehrheit von stromdurchflossenen Leitern. Aus der Kenntniss dieser Energie lassen sich wichtige Folgerungen ableiten, wie die mechanischen Wirkungen eines magnetischen Feldes auf einen Stromkreis, die reciproken Wirkungen von zwei oder mehreren Stromkreisen u. s. w. Als unmittelbare Anwendungen werden gegeben: 1) eine Ableitung der Formel von BIOT-SAVART; 2) die Anziehung eines Elektromagneten auf seine Armatur. *Wlf.*

A. POTIER. Sur l'énergie des courants. L'éclair. électr. 22, 81—83, 1900.

Es handelt sich um die Darstellung der elektrischen Energie durch die Formeln:

$$W = \frac{1}{2} \sum J \Phi = \frac{1}{8\pi} \int B H_b dv,$$

worin B die Induction und H_b die Componente der magnetischen Kraft in der Inductionsrichtung bedeutet. Der von PÉROT statt des obigen Integranden vorgeschlagene Ausdruck $H \cdot dB$ berücksichtigt nur einen speciellen Fall und ist daher nicht allgemein genug. Die vom Verf. gegebene allgemeine Darstellung beruht auf einem am

Schlusse der Abhandlung entwickelten, aber hier nicht in Kürze wiederzugebenden Theorem. Wlf.

S. H. BURBURY. On the vector potential of electric currents in a field, where disturbances are propagated with finite velocity. *Nature* 62, 563—564, 1900†.

Bei der üblichen Definition des Vector-Potentials der elektrischen Ströme stösst man auf Schwierigkeiten, sobald sich die Ströme ändern. Diese Schwierigkeiten können umgangen werden, wenn man in der Definition anstatt des Stromes in dem gegebenen Punkte und dem gegebenen Augenblicke setzt: den Strom, welcher in dem betreffenden Punkte $\frac{r}{V}$ Secunden vorher bestand, wo r die Entfernung von dem Anfangspunkt des Vector-Potentials und V die Geschwindigkeit einer elektrischen Störung ist. Dnt.

TH. DES COUDRES. Zur Theorie des Kraftfeldes elektrischer Ladungen, die sich mit Ueberlichtgeschwindigkeit bewegen. *Arch. Néerl.* (2) 5, 652—664, 1900.

Die auf complicirtem Wege von HEAVISIDE entwickelte Formel für das Feld elektrischer Ladungen, die sich mit Ueberlichtgeschwindigkeit bewegen, wird hier auf Grund eines von H. A. LORENTZ gegebenen Satzes entwickelt. Dnt.

V. A. JULIUS. Sur l'action subie par un conducteur chargé dans un champ d'intensité constante. *Arch. Néerl.* (2) 5, 17—31, 1900.

Mit Hülfe des GREEN'schen Theorems, sowie der von H. A. LORENTZ gegebenen Gleichungen zeigt der Verf., dass die in einem Felde constanter Intensität auf einen geladenen Leiter ausgeübte Wirkung zurückgeführt werden kann auf eine in Richtung des Feldes wirkende Kraft, welche geradlinig durch den Mittelpunkt der Ladung geht (analog dem Massenmittelpunkt). Dnt.

DÖRGE. Die magnetische Energie eines Systems elektrischer Ströme. *ZS. f. Math. u. Phys.* 45, 339—340, 1900.

Der Arbeitswerth eines Systemes elektrischer Ströme wird durch das Integral

$$\frac{1}{8\pi} \int H^2 d\tau$$

repräsentirt, welches über den unendlichen Raum erstreckt und wo H die magnetische Feldstärke an der Stelle des Volumen-

elementes dr ist. Diese Energie ist vorhanden im Oeffnungsstrom und muss entstanden sein, während die Ströme auf ihren definitiven Werth anstiegen. Unter Anwendung des bekannten Gesetzes, nach dem der Strom im einfachsten Falle ansteigt:

$$E - L \frac{dj}{dt} = wj,$$

ergibt sich die Energie des entstehenden magnetischen Feldes zu $\frac{1}{2} L i^2$. Dieses Verfahren wird auf ein System beliebig vieler Leiter ausgedehnt. Dnt.

A. BATSCINSKI. Zur dynamischen Theorie der Elektrizität. (Russisch.)
Abh. phys. Cl. Ges. v. Freunden d. Naturw. Moskau 10, 15 S., 1900.
[Beibl. 25, 133—134, 1901†.]

Der Vergleich des Ausdrucks für die kinetische Energie eines Stromsystems mit dem Ausdruck:

$$T = \frac{1}{2} \int m_i (\xi_i^2 + \eta_i^2 + \zeta_i^2),$$

wo m_i eine (ponderable oder imponderable) Masse des betrachteten Systems, ξ_i, η_i, ζ_i dessen Coordinaten sind, führt zu Differentialgleichungen, deren Lösung die physikalische Bedeutung hat, dass die Configuration der imponderablen Materie von den Verrückungen der ponderablen Körper (Magnete und Stromleiter) nur sehr wenig beeinflusst wird. Ferner werden Bedingungen für den MAXWELL'schen Versuch über die Existenz der „pondero-elektrokinetischen“ Energie abgeleitet. Dnt.

CH. EUG. GUYE. Contribution à l'étude de la propagation des courants polyphasés. Arch. sc. phys. (4) 9, 532—552, 1900.

Die Coëfficienten der Induction und Capacität sind abgeleitet für den Fall constanter Stromstärke und einer in Raum und Zeit unveränderlichen Ladung. Der Verf. setzt nun zunächst aus einander, unter welchen Bedingungen diese Bezeichnungen angewendet werden können in dem Falle einer beliebigen Anzahl paralleler Leiter, welche Luft- oder Erdleitungen darstellen. Er untersucht dann die Vertheilung der Ströme und der Spannungen für den Fall, dass die Leiter symmetrisch angeordnet und der stationäre periodische Zustand hergestellt ist, und zeigt, dass das Problem immer durch Differentialgleichungen zweiter Ordnung gelöst werden kann. Wlf.

C. F. GUILBERT. Représentation des fonctions périodiques complexes à l'aide des imaginaires. *L'éclair. électr.* 22, 405—414, 1900 †.

Die Abhandlung betrifft die Berechnung der Arbeitsleistung von Wechselströmen aus den Grössen E , J und R nach der von STEINMETZ eingeführten Methode, die sich gründet auf die Darstellung der Vektoren durch imaginäre Ausdrücke. Die Methode, welche zunächst auf den Fall beschränkt war, dass die betrachteten periodischen Functionen Sinusform haben oder sich durch äquivalente Sinusfunctionen von gleichem Effectivwerthe ersetzen lassen, ist später von ihrem Urheber auf allgemeinere Fälle ausgedehnt worden. Verf. giebt eine Darstellung dieser verallgemeinerten Methode und erläutert dieselbe an drei von STEINMETZ selbst durchgeführten, sehr instructiven Beispielen. W7f.

S. P. THOMPSON. Ueber die magnetischen Bilder und ihre Anwendung auf die Theorie der Drehfeldmotoren. *Atti dell' Assoc. Eletrot. Ital.* 3, 146—164, 1900. [Beibl. 24, 1162, 1900 †.

Nach einer kurzen Berührung der magneto-kinetischen Bilder werden die Eigenschaften der elektromagnetischen Bilder ausführlich behandelt und dieselben auf die Theorie des Drehstrommotors angewandt. Dnt.

THOMAS R. LYLE. Currents in branched and in mutually inducing circuits produced by harmonically varying electromotive forces. *S.-A. Electrician*, 31 S., 1900 †.

Verf. behandelt in einer einfachen verständlichen Weise die Theorie des Wechselstromes, deren Anwendung auf verzweigte Leiter, im Besonderen auch auf die WHEATSTONE'sche Brücke. Dnt.

H. SIRE DE VILAR. Sur l'expression de la puissance avec la méthode des grandeurs imaginaires. *L'éclair. électr.* 23, 246—252, 1900 †.

In einem Artikel derselben Zeitschrift (22, 361) über die Methode von STEINMETZ war von GUILBERT eine mnemotechnische Regel gegeben worden, um die Ausdrücke für die Componenten der von Wechselströmen geleisteten Arbeit leicht zu finden. Der Verf. behandelt zunächst die Darstellung einer harmonischen Function $y = A \cos(\omega t + \varphi)$ durch complexe Grössen, wobei sowohl die von STEINMETZ, wie die von CORNU, POINCARÉ u. A. gebrauchte Methode erläutert wird. Mit Hülfe der letzteren Darstellung, welche

abweichend von der ersten t als unabhängige Variable enthält, wird gezeigt, wie die gegebene mechanische Regel sich logisch begründen lässt. Wlf.

EMIL COHN. Das elektromagnetische Feld. Vorlesungen über die MAXWELL'sche Theorie. XXIII u. 576 S. Leipzig, S. Hirzel, 1900 †.

Der Zweck dieses Lehrbuches soll sein, den Leser für die Lectüre von HELMHOLTZ, MAXWELL, HERTZ im Original vorzubereiten. Die Einführung des „wahren Magnetismus“ scheint dem Verf. ebenso zulässig und zweckmässig, wie die Einführung der „wahren Elektrizität“. Die Gleichungen sind so gehalten, dass für sie kein bestimmtes Maasssystem gilt. Sachlich neu sind die Sätze über die mechanischen Spannungen und über die Beziehungen zwischen Arbeit und Energie im Fall von Eisenkörnern. Dnt.

AUGUSTE RIGHI. Les ondes hertziennes. Rapp. du congr. intern. de phys. 2, 301—324, 1900 †.

Das Ziel des erstatteten Referates ist, die auf dem Gebiete der elektrischen Schwingungen nach HERTZ gemachten Fortschritte zusammenzufassen, namentlich die Ausdehnung dieser Schwingungen auf die optischen Erscheinungen und ihre praktische Anwendung in der Telegraphie ohne Draht. Dnt.

J. D. VAN DER WAALS. Equations in which functions occur for different values of the independent variable. Versl. K. Ak. van Wet. Proc. 534—546, 31. März 1900.

Methode zur Integration einer besonderen Classe von Differentialgleichungen und Anwendung auf das Problem der elektrischen Schwingungen, die von zwei einander beeinflussenden HERTZ'schen Oscillatoren ausgesendet werden. Dttbg.

P. DRUDE. Zur Geschichte der elektromagnetischen Dispersionsgleichungen. Ann. d. Phys. (4) 1, 437—440, 1900.

Die Erweiterung, die DRUDE in seiner elektromagnetischen Dispersionstheorie den Beziehungen zwischen Kräften und Polarisationen für schnelle Schwingungen giebt, rührt nicht von HERTZ her. Dttbg.

G. MIE. Elektrische Wellen an zwei parallelen Drähten. Ann. d. Phys. (4) 2, 201—249, 1900.

Verf. giebt die Lösung des Problems der elektrischen Schwingungen längs zweier geradliniger, unendlich langer, paralleler Leitungsdrähte von gleichem Querschnittsradius α , die den Abstand a von einander haben, indem er die MAXWELL'schen Gleichungen auf Bipolarcoordinaten transformirt. Die Pole O_1 und O_2 liegen auf der zwei gegenüberliegende Punkte der Drahtaxen verbindenden Geraden im Abstand $b = \sqrt{a^2 - \alpha^2}$ von der Mitte; als Coordinaten eines Punktes P im Raume werden neben der parallel den Axen gemessenen x -Coordinate der Winkel $O_2 \hat{P} O_1$ und das Verhältniss ϱ der Strecken $O_2 P$ und $O_1 P$ eingeführt; die Drahtquerschnitte gehören dann der Curvenschaar $\varrho = \text{const.}$ an und die transformirten Gleichungen sind so zu integrieren, dass an diesen Grenzflächen die ihnen parallelen Componenten der Feldintensitäten keinen Sprung erleiden und dass der Energiestrom durch eine die Leitung in genügend grosser Entfernung umhüllende Oberfläche gleich Null ist. Unter der Annahme, dass der Abstand der Drahtaxen klein ist, d. h., dass die zu den Drähten parallele Componente des Verschiebungsstromes im Dielektricum unmerkbar ist, werden Wellenlänge und Dämpfungsconstante sowie die auf die Längeneinheit bezogenen Beträge des Widerstandes, der Selbstinduction, der Capacität und des Isolationswiderstandes als Functionen der Schwingungszahl n und der gegebenen Constanten dargestellt. Es zeigt sich, dass Isolationswiderstand und Capacität bei jeder auch noch so hohen Schwingungszahl dieselben sind wie bei Gleichstrom. Die Abhängigkeit der Selbstinduction und des Widerstandes von der Schwingungszahl wird sowohl für sehr schnelle Schwingungen (HERTZ'sche Wellen) als für langsame Schwingungen (Wechselstrom- und Telephonleitungen) durchdiscutirt. Bei Gelegenheit des letzteren Falles zeigte sich, dass die schädliche Abschirmung von Wechselstrom im Drahtinnern, welche bei Kraftübertragung mit dicken Kabeln eintritt, durch Annäherung von Hin- und Rückleitung in ganz beträchtlichem Maasse vergrößert werden kann. Lässt man die Annahme fallen, dass der Abstand der Drahtaxen klein ist, so kann ein Theil der elektrischen Kraftlinien von einem zu einem anderen Punkt derselben Drahtoberfläche gehen, ohne den anderen Draht zu schneiden und somit in dem Isolator ein zum Draht paralleler Verschiebungsstrom entstehen; der Nebenschluss desselben zum Draht vergrößert die Capacität, verkleinert dagegen den Iso-

lationswiderstand und die Selbstinduction. Nimmt man endlich den Abstand der Drähte hinreichend gross, so bildet der Isolator für jeden der beiden Drähte den Rückleiter; die Vorgänge in den beiden Drähten werden von einander unabhängig und die Formeln führen auf den von SOMMERFELD behandelten Fall der Schwingungen längs eines einzigen Drahtes, von dem alle Leiter so weit entfernt sind, dass die Rückleitung ganz im Isolator erfolgt. — Ausführlich untersucht werden endlich die Stromvertheilung innerhalb der Drähte in ihrer Abhängigkeit von Schwingungszahl und Permeabilität des Drahtmaterials (die Stromdichte ist für Drähte aus unmagnetischem Material am grössten an den einander zugewendeten Seiten der Drähte, in Eisendrähthen aber ist die Stromvertheilung um die Drahtaxe herum symmetrisch), sowie der „Querstrom“, d. h. die zur Drahtaxe senkrechte Componente des Wechselstromes, welche die abwechselnd positive und negative Ladung der Drahtoberfläche bewirkt.

Dttbg.

AUGUSTE RIGHI. Sur les ondes électromagnétiques d'un ion vibrant.
Arch. Néerl. (2) 5, 348—355, 1900.

Für die von H. HERTZ (Gesammelte Abh. (2), 151) für die Schwingungen eines kleinen, im Coordinatenanfang sich befindenden Oscillators aufgestellten Formeln giebt der Verfasser folgende Interpretation: Die elektrischen und magnetischen Kräfte können von den Ladungen $-E$ und $+E$ herrühren, welche auf der x -Axe mit verschiedenen Amplituden derart hin- und herschwanken, dass die Entfernung der $-E$ vom Coordinatenanfang zur Zeit t gleich $\frac{1}{2}l_1 \sin 2\pi nt$ und der $+E$ gleich $\frac{1}{2}l_2 \sin 2\pi nt$ ist, wenn $2l = l_1 - l_2$ vorausgesetzt wird. Wird die Annahme gemacht, dass $+E$ nicht vorhanden ist, so sind die durch $-E$ (Ion) hervorgerufenen Kräfte für grosse Entfernungen dieselben wie die durch den kleinen Oscillator hervorgebrachten. Im Weiteren werden die diesbezüglichen, für beliebige Entfernungen geltenden Formeln entwickelt. Die Lösung ergiebt, dass die elektrischen und magnetischen Kräfte auf einander und zur Fortschreitungsrichtung senkrecht sind; man hat daher transversale Wellen, welche die Lichtwellen darstellen können; durch die aufgestellten Formeln wird auch das ZEEMAN'sche Phänomen gedeutet.

Dnt.

M. ABRAHAM. Elektrische Schwingungen in einem frei endigenden Draht. Ann. d. Phys. (4) 2, 32—61, 1900.

Es sollen die elektrischen und magnetischen Kräfte in der Umgebung eines frei endigenden Leitungsdrahtes als Functionen des

Ortes und der Zeit dargestellt werden, wenn das den Leiter umgebende Feld sich periodisch verändert und die elektrischen Kraftlinien stets senkrecht auf dem Leiter endigen. Der Draht habe die Form eines sehr gestreckten Rotationsparaboloids. Indem er die Lage eines Punktes in der Meridianebene durch zwei Schaaren confocaler Parabeln bestimmt, gelangt Verf. unter Benutzung eines von ihm früher angegebenen Verfahrens (Wied. Ann. 66, 440, 1898) zu einer einfach periodischen Particulärlösung des Problems für einen das Drahtende umgebenden Bereich, der vom Meridianschnitt der Drahtoberfläche, von einer dazu senkrechten und einer dritten beliebigen Parabel der ersten Schaar begrenzt wird, durch welche hindurch sich Wellen nur nach aussen hin fortpflanzen sollen. Aus den Ausdrücken, die für die Intensität des im Drahte fliessenden Stromes und für die Ladung pro Längeneinheit des Drahtes in erster Annäherung berechnet werden, ergibt sich, dass die Minima und Maxima sich in Abständen von Viertelwellenlängen vom freien Ende des Drahtes aus folgen; die Durchführung der Rechnung in die zweite Annäherung gestattet, den Betrag zu bestimmen, um den die Maxima und Minima aus jener Lage gegen das Drahtende hin thatsächlich verschoben sind. Der Vergleich der durch die Theorie geforderten Ladungsknotenverschiebung mit der von SARASIN und DE LA RIVE bei zwei parallelen Drähten beobachteten zeigt, dass die letzteren erheblich grösser sind als die berechneten, sie können also nicht den in der Theorie berücksichtigten Einflüssen zugeschrieben werden; dagegen stehen die Ergebnisse der Beobachtungen von SARASIN und BIRKELAND, welche Potentialmessungen auf einem einzigen Draht machten, im Einklang mit der Theorie. — Die Discussion der Vorgänge in dem das Drahtende umgebenden Felde führt zu dem Schluss, dass die Auffassung, als ob ein bestimmter Bruchtheil der Energie der einfallenden Welle bei der Reflexion am freien Ende verloren ginge, unzutreffend ist; vielmehr wird die elektromagnetische Energie von der unmittelbaren Umgebung des Leiters aus fortgesetzt in seitlicher Richtung ausgestrahlt, weshalb auch Versuche zur Messung eines bestimmten Reflexionscoëfficienten (SARASIN und BIRKELAND) zu keinem Ergebniss führen konnten.

Dtbg.

H. ABRAHAM. Les mesures de la vitesse v . Rapp. du congr. intern. de phys. 2, 247—267, 1900.

Die Zahl v , durch welche das Verhältniss zwischen den elektrostatischen und den elektromagnetischen Einheiten bestimmt wird, ist

mehrfach nach verschiedenen Methoden gemessen worden. Verf. giebt eine Uebersicht über die bisher ausgeführten Messungen, indem er sie nach den Methoden gruppenweise zusammenstellt. Aus den Bestimmungen, welche ihm die genauesten zu sein scheinen, findet er als Mittel $v = 3,0001 \cdot 10^{10}$. Er hält es für wahrscheinlich, dass diese Zahl um nicht mehr als $1/1000$ vom wahren Werthe abweicht.

Wlf.

O. J. LODGE and R. T. GLAZEBROOK. Experiments on the oscillatory discharge of an air condenser, with a determination of „ v “.

Trans. Cambr. Phil. Soc. 18, 136—196, 1900 †.

Die Verf. haben die von Lord KELVIN vorgeschlagene Methode für die Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit mit Hülfe der elektrischen Oscillationen einer Selbstinductionsspule zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht. Wenngleich die endgültigen Bestimmungen von „ v “ auf mehrere pro Mille unsicher sind, was bei den zahlreichen Fehlerquellen, die die Bestimmung der Capacität des Condensators, der Selbstinduction der Spulen und der auf rotirendem Negativ fixirten Schwingungsdauern beeinflussen, nicht anders zu erwarten ist, so machen doch, abgesehen von dem Interesse, das jede exacte Untersuchung der wichtigen Constanten „ v “ gewährt, die theoretischen oder experimentellen Untersuchungen über die Fehlerquellen und empfehlenswerthesten Beobachtungsbedingungen diese Arbeit, die die Verf. selbst nur als eine Studie über die oscillatorische Entladung eines Condensators aufgefasst wissen wollen, besonders werthvoll.

Lgtn.

A. TURPAIN. Recherches expérimentales sur les oscillations électriques. Journ. de phys. (3) 9, 17—27, 1900. Phys. ZS. 1, 326—327, 1900.

Zusammenfassung einer Anzahl vom Verf. schon in den C. R. veröffentlichter Arbeiten (Analyse expérimentale du champ HERTZIEN; fonctionnement du résonateur; étude comparative du champ HERTZIEN dans l'air et dans les diélectriques).

Dttbg.

C. GUTTON. Vitesse de propagation des ondes électromagnétiques dans les bitume et le long de fils noyés dans le bitume. C. R. 130, 894—897, 1900. Soc. Franç. de Phys. Nr. 146, 6—7, 1900. Séances 33*—34*.

Mit Hülfe einer von ihm früher beschriebenen Versuchsanordnung (C. R. 128, 1508, 1899) stellt Verf. fest, dass sich elektrische Wellen im Asphalt gleich schnell ausbreiten, sei es, dass sie sich

frei oder längs zweier paralleler Metalldrähte bewegen. Der Brechungscoefficient des Asphaltes für die elektrischen Wellen ist im ersten Falle 1,870, im zweiten 1,885. Die Differenz fällt in die Versuchsfehlergrenzen.

Dttbg.

C. GUTTON. Sur la propagation des ondes électromagnétiques. Soc. Franç. de Phys. Nr. 148, 6—7, 1900.

Ein Oscillator entsendet zwei Wellensysteme; das eine pflanzt sich längs zweier Kupferdrähte fort, das andere in einem zwischen zwei parabolischen Spiegeln eingeschlossenen Raume. Die ganze Anordnung wird so reguliert, dass die beiden Wellensysteme zu gleicher Zeit einen Cohärer treffen. Wird zwischen den beiden Spiegeln ein Block aus schwarzem Pech von 1 m Länge eingeschaltet, während dieselbe Blocklänge das andere Wellensystem längs der Drähte durchheilt, so gelangen beide zu dem Cohärer zur selben Zeit, woraus zu schliessen ist, dass die Wellen in dem Pech sich mit derselben Geschwindigkeit fortpflanzen, gleichgültig, ob sie sich frei oder längs der Drähte ausbreiten. Aus der Verzögerung, welche das eine Wellensystem erleidet, wenn es sich allein durch den Pechblock hindurch fortpflanzt, kann der Brechungsindex des Pechblocks ermittelt werden. Der auf diese Weise gefundene Brechungsindex des Eises ergab sich zu $n = 1,76$ bei einer Wellenlänge von 14 cm. Variiert die Wellenlänge von 14 bis 2088 cm, so variirt n von 1,76 bis 1,50. Das Eis weist also für die elektromagnetische Strahlung eine normale Dispersion auf.

Dnt.

R. BLONDLOT et C. GUTTON. Sur la détermination de la vitesse de propagation des onduations électromagnétiques. Rapp. du congr. intern. de phys. 2, 268—283, 1900.

Referat über Methoden und Resultate von R. BLONDLOT, TROWBRIDGE und DUANE, C. A. SAUNDERS, MAC LEAN.

Dttbg.

W. B. MORTON. On some cases of propagation of electric oscillations along a number of parallel wires. Phil. Mag. (5) 50, 605—616, 1900†. Nature 62, 563, 1900.

Wenn elektromotorische Wellen längs leitender Drähte von bestimmtem Widerstand sich fortpflanzen, so entsteht erstens eine Verminderung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit, zweitens eine Dämpfung der Schwingungsamplitude. Die Bestimmung dieser beiden Grössen bildet bei Lösung des Problems die Hauptaufgabe. Für den Fall der Fortpflanzung durch einen einzigen isolierten Draht

ist die Aufgabe von A. SOMMERFELD (Wied. Ann. 67, 233, 1899), für zwei parallele Drähte von G. MIE (Ann. d. Phys. 2, 202, 1900) vollständig gelöst worden. Der Verf. hatte sich bereits vor der Veröffentlichung MIE's mit letzterem Problem beschäftigt und darauf die Methode der successiven Näherung angewandt. Die erste Näherung besteht darin, dass Quadrat und höhere Potenzen des Quotienten aus Radius und Abstand der Drähte vernachlässigt werden. In der vorliegenden Arbeit zeigt der Verf., wie die erste Näherung einfach aus der für den Fall eines einzelnen Drahtes abgeleitet werden kann. Der Vortheil der Methode besteht also darin, dass sie eine Anwendung auf complicirtere Fälle erlaubt, wo eine allgemeine Lösung nicht möglich ist.

Es werden folgende Specialfälle vom Verf. behandelt:

1. Zwei Drähte von wenig verschiedenem Durchmesser,
 - a) mit ungleichartiger,
 - b) mit gleichartiger Ladung.
2. Drei Drähte in Form eines gleichschenkeligen Dreiecks, die Basisdrähte mit entgegengesetzter Ladung.
3. Vier Drähte in rechtwinkliger Gruppierung.
4. $2n$ Drähte in einem regulären Polygon mit abwechselnd entgegengesetzter Ladung.
5. n Drähte in einem Polygon, alle mit gleichnamiger Ladung.

Wlf.

A. LINDEMANN. Untersuchungen über die Beeinflussung der Länge der von einem RIGHI'schen Erreger ausgesandten elektrischen Wellen durch Drähte, welche der Primärleitung angehängt werden. Rostocker Preisschrift. 24 S. Leipzig, Barth, 1900. Ann. d. Phys. (4) 2, 376—397, 1900.

Zwischen massiven Erregerkugeln von 3,4 cm Durchmesser geht der Oelfunke von 0,7 mm Länge über; die Zuleitung zu den Erregerkugeln wird durch zwei in ihrem Abstand verstellbare Kugeln von 1 cm Durchmesser, an denen sich Klemmschrauben zur Aufnahme der anzuhängenden Drähte befinden, bewerkstelligt. Der Resonator besteht aus zwei einander gegenüberstehenden Metallstreifen, deren Länge beliebig verändert werden kann. Die einander zugewandten Enden der Streifen sind durch einen Draht verbunden, in dessen Mitte die Löthstelle eines Thermoelementes aufgelöthet ist, dessen elektromotorische Kraft durch die Ausschläge eines d'ARSONVAL-Galvanometers gemessen wird. Um die vom Erreger ausgesandten Wellenlängen zu bestimmen, wird die Länge des Resonators stetig

variirt und jede Länge als Abscisse, der zugehörige Galvanometerausschlag als Ordinate aufgetragen; den Maximis dieser Curve entsprechen vom Erreger ausgesandte Wellenlängen, die gleich dem Doppelten der betreffenden Resonatorlängen sind.

Die Beobachtungen ergeben, dass der mit beiderseits frei ausgespannten Drähten versehene RICHIE'sche Erreger zwei superponirte Wellensysteme aussendet, von denen das eine mit dem vom Erreger ohne Drähte ausgesandten System übereinstimmt, während das andere durch die Gesamtschwingung des aus Erregerkugeln, Luftfunkenstrecken und Drähten gebildeten Systems hervorgebracht wird und dementsprechend eine grössere Wellenlänge besitzt. Wurde nur ein Draht am Erreger frei ausgespannt, die andere Zuleitungskugel dagegen zur Erde abgeleitet, so liess sich nur die ursprüngliche Erregerschwingung sicher nachweisen. *Dttbg.*

H. LAMB. Zur elektromagnetischen Theorie der auswählenden Absorption des Lichtes in einem Gase. *Cambr. Phil. Trans.* 18, 348—363, 1900. [Beibl. 24, 836, 1900 †.

Den Arbeiten von Lord RAYLEIGH, LOVE und WALKER über die Zerstreuung einfallender Wellen haftet die Beschränkung an, dass der Unterschied zwischen den Dielektricitätsconstanten der Kugel und des sie umgebenden Mediums sehr gering ist. In vorliegender Arbeit ist diese Constante gerade gross vorausgesetzt und die abgeleitete Formel ist sehr allgemein und unabhängig von der besonderen Natur der an der Kugeloberfläche zu erfüllenden Bedingungen. *Dnt.*

P. DE HEEN. De la transparence de divers liquides pour les oscillations électrostatiques. *C. R.* 130, 1460—1461, 1900. *Bull. de Belg.* 1900, 350—382.

Durchlässigkeit von Flüssigkeiten für die von einem Pole eines mit dem WEHNELT-Unterbrecher betriebenen Inductoriums angeblich ausgehenden elektrischen Schwingungen. *Dttbg.*

DE HEEN und DWELSHAUWERS-DERY. Eine neue Art elektrischer Wellen und die Absorption derselben durch Flüssigkeiten. *Naturforscherversammlung zu Aachen* 1900. *Naturw. Bundsch.* 15, 554, 1900 †.

Die Verff. erzeugen elektrische Wellen dadurch, dass der eine Pol eines grösseren Inductors mit einem isolirten Drahtnetz leitend verbunden wird. Manche Substanzen, z. B. Aethyläther, Benzin, wie

mittels einer GEISSLER'schen Röhre nachgewiesen wird, erweisen sich für die Wellen als durchlässig. Wasser, Schwefelkohlenstoff u. a. hingegen absorbieren vollständig diese Wellen. Die chemische Zusammensetzung der Substanzen scheint kein Kriterium für die Durchlässigkeit zu sein. Dnt.

E. BRANLY. Absorption des radiations hertiennes par les liquides. Soc. Franç. de phys. Nr. 141, 2—3, 1900. Séances 1900, 9—15. Journ. de phys. (3) 9, 144—149, 1900.

Um die Absorption der von einem HERTZ'schen Erreger ausgesandten Wellen durch wässrige Lösungen verschiedener Elektrolyte zu bestimmen, bringt Verf. einen in eine Holzbüchse eingeschlossenen Cohärer in einen mit der Flüssigkeit gefüllten Glaskasten, so dass ersterer allseitig von einer 20 cm dicken Flüssigkeitsschicht umspült ist, und bestimmt die Maximalentfernung zwischen Erreger und Cohärer, bei der letzterer noch eben anspricht; dieselben sind bedeutend grösser, wenn der Kasten leer oder mit Oel, als wenn er mit Wasser oder der wässrigen Lösung eines Elektrolyten gefüllt wird. Eine Meerwasserschicht von 20 cm Dicke absorbiert die Wellen vollständig. Dttbg.

P. DE HEEN. Die elektrostatischen Oscillationen erzeugt unabhängig vom Phänomen von HERTZ. Bull. de Belg. 1900, 260—270. [Beibl. 24, 832—833, 1900 †.

Zur Erzeugung der elektrostatischen Schwingungen lässt der Verf. über einer horizontalen Harzplatte eine senkrechte, an zwei isolirenden Fäden aufgehängte Metallplatte schwingen, die mit einer Leydener Flasche verbunden ist. Auf der mit Schwefelblume bedeckten Platte sieht man eine Reihe von Knoten und Bäuchen. Dnt.

A. TURPAIN. Lois expérimentales de la propagation des ondes dans les diélectriques et leur interprétation. Arch. de sc. phys. et nat. (4) 9, 27—45, 1900 †.

Verf. giebt eine experimentell begründete, einwandfreie Bestätigung der drei HELMHOLTZ-DUHEM'schen Gesetze. Lgb.

EDWIN H. BARTON, LOUIS LOWNDS. Reflexion and transmission by condensers of electric waves along wires. Proc. Phys. Soc. 17, 273—312, 1900 †. Phil. Mag. (5) 50, 357—392, 1900. Chem. News 81, 58, 1900.

Zur Erzeugung der elektrischen Wellen dient die LECHER'sche

Versuchsanordnung; die Enden der Drähte, deren Länge 166 m beträgt, sind überbrückt mit einem Leiter (Glasplatte mit Graphitstrichen versehen, Widerstand 560 cbm), der die an das Ende der Drähte ankommenden Wellen absorbiren soll. In einer Entfernung von 60 m von dem zweiten Plattensystem befindet sich ein Elektrometer; hinter diesem in einer Entfernung von 0,75 bis 50 m befindet sich ein Condensator, an dem die Reflexion stattfinden soll; die Reflexion am Elektrometer selbst ist unwesentlich. Wird nun der Ausschlag am Elektrometer zunächst bei Entfernung des Condensators, dann beim Vorhandensein dieses abgelesen, so liefert dieses das Maass für die Wirkung des letzteren. — Die Theorie der Versuche ist mit Anlehnung an die theoretischen Entwicklungen von O. HEAVISIDE durchgeführt; aus den Resultaten ist unter Anderem zu ersehen, dass, wenn die einfallende Welle keine Dämpfung erlitte, so würde die Phasendifferenz der reflectirten und der durchgehenden Welle $\frac{\pi}{2}$ betragen und die Summe der Energien der beiden letzteren würde gleich der Energie der einfallenden Welle sein. Eine weitere theoretische Betrachtung wird der Interferenz der reflectirten mit der einfallenden Welle gewidmet und u. A. ergibt sich bei grossen Vereinfachungen des Resultates der BJERKNES'sche Ausdruck für die Interferenz. Die experimentellen Ergebnisse, welche mit drei verschiedenen Condensatoren angestellt wurden, sind im Einklang mit den theoretischen Entwicklungen. Dnt.

J. KOSONOGOW. Ueber die elektrische Dispersion. Isw. Univ. Kiew 40, December 1900.

Der Verf. misst die Brechungsexponenten für zwei Wellenlängen $\lambda_1 = 2,9$ cm und $\lambda_2 = 9,1$ cm und bekommt folgende auf normale Dispersion deutende Werthe:

	Paraffinöl	Petroleum	Oleonaphta	Terpentinöl	Benzin
λ_1	1,45	1,43	1,48	1,41	1,53
λ_2	1,44	1,42	1,46	1,40	1,51

Der RICHY'sche Erreger befand sich in der Brennnlinie eines mit Stanniolresonatoren bestimmter Länge beklebten parabolischen Spiegels. Eine Cohärer-Röhre befand sich in der Brennnlinie eines eben solchen Spiegels. Die Oeffnungen der beiden Spiegel standen vertical über einander. Dazwischen standen neben einander zwei parallelepipedische Glasgefässe zur Aufnahme der zu untersuchenden Flüssigkeiten. Die Anordnung entspricht also einem Differentialrefractor.

r. U.

HARRIET BROOKS. Damping of electrical oscillations. Canada Trans.

(2) 5, 13—15, 1899. [Beibl. 25, 148—149, 1901†.

Die Dämpfung der Entladungsschwingung eines Condensators wird gemessen durch die entmagnetisierende Wirkung auf einen kleinen Magneten. Aus der Dämpfung wird der Widerstand des Funkens bestimmt. Die Dämpfung wächst, wenn im Schliessungskreise Eisendrähte statt der Kupferdrähte verwandt werden und nimmt ab, wenn im Schliessungskreise die Selbstinduction zunimmt; sie wächst proportional der Quadratwurzel aus der Capacität des Condensators.

Dnt.

A. SADOWSKI. Ueber die Grenzbedingungen in der Frage nach den ponderomotorischen Wirkungen elektromagnetischer Wellen und Lichtwellen auf Krystalle. Sap. Univ. Jurjew 1900, Heft 2.

Als Ergänzung einer früheren Arbeit (diese Ber. 55 [2], 837, 1899) zeigt der Verf., dass die Einführung der Grenzbedingungen beim Uebergang von den früher betrachteten unendlich grossen planparallelen Platten zu solchen von endlicher Grösse die Resultate nicht wesentlich ändert.

v. U.

G. W. PIERCE. Ueber die Verwendung des Radiomikrometers zur Messung kurzer elektrischer Wellen. Phys. ZS. 1, 509—513, 1900†. Sill. Journ. (4) 9, 252—260, 1900.

Der Verf. benutzte bei quantitativen Versuchen über elektrische Wellen wie KLEMENČIČ und COLE als Empfänger ein Thermoelement, welches er in die Aufhängung eines dem Mikroradiometer von Prof. BOYS ähnlichen Instrumentes verlegte. Unter dem Einfluss elektrischer Wellen drehte sich das zwischen den Polen eines Magneten aufgehängte System um einen Winkel, dessen Grösse durch Spiegelablesung bestimmt wurde. Die wichtige Frage, ob diese Ablenkungen der Intensität der Strahlen proportional sind, suchte Verf. zu entscheiden, indem er den Oscillator um gewisse Winkel gegen die optische Axe der Spiegel drehte und die Ablenkungen vor und nach dieser Drehung maass. Das nach einer empirischen Formel berechnete Verhältniss der Intensitäten zeigte gute Uebereinstimmung mit dem der beobachteten Ablenkungen, und Verf. hält es daher für wahrscheinlich, dass die letzteren proportional der Intensität der Wellen erfolgen.

Der Apparat wurde verwendet zu den RICHY'schen Versuchen, wonach gewisse Holzarten je nach Stellung der Faserung die Wellen besser oder schlechter durchlassen. Es zeigte sich, dass Fichtenholz

bei parallel zu den Wellen stehender Faserung 47 Proc., bei senkrecht dazu stehender 78,3 Proc. der auffallenden Strahlung durchliess. Wlf.

W. BIEGON VON CZUDNOCHOWSKI. Ein einfaches Relais zu Versuchen mit elektrischen Wellen. Phys. ZS. 2, 3—4, 1900 †. ZS. f. Unterr. 13, 271—272, 1900.

Vor den Polen eines wagerecht liegenden Elektromagneten hängt, befestigt an einer Neusilberfeder, ein ziemlich schwerer Anker vertical herab, der auf einem Gewindestift eine verstellbare Messingkugel trägt. Die Entfernung des Ankers vom Magneten lässt sich ausserdem noch mit Hilfe einer Anschlagschraube beliebig verändern. Der Apparat soll einfache Handhabung mit möglichster Empfindlichkeit verbinden und ist für die Anstellung der Versuche von HERTZ und MARCONI besonders verwendbar. Wlf.

O. VIOL. Mechanische Schwingungen elektrisch leuchtender Drähte. Phys. ZS. 1, 465—466, 1900 †.

Aehnlich wie TOMMASINA hat auch der Verf. leuchtende Wellen auf einem von einer Funkenstrecke ausgehenden isolirten Drahte beobachtet und photographisch fixirt. Die nähere Untersuchung ergab, dass man es nicht mit elektrischen Wellen zu thun hatte. Die Zahl der Wellen konnte durch Veränderung der Funkenstrecke variirt werden, und zwar war die Anzahl der Bäuche umgekehrt proportional der Grösse der Funkenstrecke. Ausführlichere Mittheilungen sollen folgen. Wlf.

ALBERT TURPAIN. Sur l'état électrique d'un résonateur de HERTZ en activité. C. R. 130, 1541—1544, 1900 †.

— — Sur la distribution électrique le long d'un résonateur de HERTZ en activité. C. R. 130, 1609—1611, 1900.

Verf. untersucht die Lage der Schwingungsknoten und -Bäuche an den verschiedenen Resonatoren, indem er dieselben in den verdünnten Raum bringt. Die Versuche werden fortgesetzt. *Lgb.*

A. TURPAIN. Sur la distribution électrique le long d'un résonateur de HERTZ en activité. C. R. 130, 1609—1611, 1900.

— — Étude expérimentale sur le résonateur de HERTZ. Arch. Néerl. (2) 5, 152—163, 1900.

Verf. zeigt, dass der (kreisförmige) HERTZ'sche Resonator in der Mitte seiner Länge einen Schwingungsbauch und an den Enden Knoten von entgegengesetztem Zeichen hat. *Dnt.*

R. SWYNGEDAUF. Sur l'étude expérimentale de l'excitateur de HERTZ. C. R. 708—711, 1900.

Den quadratischen Platten P und P' eines HERTZ'schen Erregers, von denen die eine zur Erde abgeleitet ist, stehen die secundären Platten S und S' gegenüber; S' ist mit P' durch einen grossen Widerstand verbunden. S und S' sind durch einen Kupferdraht von 160 m verbunden; vor einem Punkte M desselben führt ein kurzer Draht zu zwei Funkenstrecken E und N , deren andere Pole zur Erde abgeleitet sind und von denen N als Potentialregulator (vergl. SWYNGEDAUF, C. R. 15. März 1897) dient. Der primäre Funke J wird durch Herabsetzung des Entladungspotentials in E dann einen secundären Funken hervorrufen, wenn ein von ihm ausgehendes Erregungsmaximum den Ort E in dem Augenblick erreicht, in dem das kritische Potential den Punkt M und somit E erreicht hat. Durch Variiren der Länge SM und jedesmaliges Einstellen auf das Minimum der von J auf E ausgeübten Wirkung, bei constant gehaltener Entfernung JE , kann man die Zwischenzeiten bestimmen, in denen die von J ausgehenden Wirkungsminima auf E treffen, also die Zeitdauer der auf einander folgenden Einzelschwingungen des HERTZ'schen Erregers. Der Versuch ergibt, dass diese Zeiten nicht, wie POINCARÉ und BJERKNES wollen, gleich sind, sondern dass sie zunehmen. *Dttbg.*

EDOUARD BRANLY. Absorption des radiations Hertiennes par les liquides. Séances Soc. Franç. de Phys. 1900, 2°—3°, 9—15 †. Journ. de phys. (3) 9, 144—149, 1900.

Die Wirkung der HERTZ'schen Wellen erfolgte auf eine Flüssigkeitsschicht (20 cm breit), in deren Mitte sich in einem besonderen Holzkästchen ein auf die Wellen reagirender Cohärer befand; eine mit diesem durch ein Relais verbundene Klingel zeigte die elektrische Bestrahlung an. Die maximale Entfernung des ganzen Empfängers vom Erreger, wo die Wirkung auf den Cohärer gerade aufhörte, war ein Maass für die Stärke der Absorption der elektrischen Wellen durch die Flüssigkeit. Es ergab sich, dass Salz-, Säure- und alkalische Lösungen sehr stark die Wellen absorbiren.

Dnt.

M. J. PUPIN. Long electrical waves, with experimental demonstrations. Ann. New York Acad. 12, II, III, 675, 1899/1900 †.

Professor PUPIN gab einen kurzen Abriss der mathematischen Theorie der Fortpflanzung von elektrischen Wellen und zeigte Apparate, mit denen er Versuche auf diesem Gebiete ausgeführt hat. Er wies darauf hin, dass als wesentlichste Grössen bei der Wellenfortpflanzung die Wellenlänge und die Schwächung in Betracht kommen. Die Wellenlänge spielt eine wichtige Rolle in rein wissenschaftlichen Untersuchungen, während die constante Schwächung von Bedeutung ist für die Anlagen der Telegraphie und Telephonie. Beide Grössen lassen sich experimentell bestimmen mittels eines besonders construirten Kabels. Die Versuche lassen einen wichtigen Schluss zu auf die Methode, die constante Schwächung durch Vergrösserung der Reactanz der Linie zu vermindern. Der Gegenstand ist vollständig veröffentlicht in „Transactions of the American Institute of Electrical Engineers“ 15, 111, 1899, worauf hiermit verwiesen wird. Wlf.

TH. TOMMASINA. Sur quelques effets photochimiques produits par le fil radiateur des ondes hertiennes. C. R. 130, 1462—1465, 1900 †. L'éclair. électr. 23, 392, 1900. Journ. de phys. (4) 9, 572—576, 1900.

— — Ueber einige durch den Erregerdraht HERTZ'scher Wellen erzeugte photochemische Wirkungen. Phys. ZS. 1, 435—437, 1900.

Bei HERTZ'schen Versuchen beobachtete Verf. längs des Strahlungsdrahtes rhythmische Geräusche, die sich im Dunkeln als von leuchtenden Büscheln herrührend zeigten. Der strahlende Draht wurde zwischen die empfindlichen Schichten von Trockenplatten gelegt, und so wurden unter verschiedenen Modificationen Abbilder der Erscheinung erhalten. Es zeigte sich, dass dieselben wesentlich von der Dicke des Drahtes abhängen. Je dünner der Draht, desto kürzer die Büschel und ihre gegenseitige Entfernung. Wlf.

Schaltung zur Verstärkung elektrischer Wellen. Elektrot. Rundsch. 17, 202—203, 1900 †.

Die beschriebene Schaltung von F. BRAUN in Strassburg hat den Zweck, die Energie der bei Entladung eines Condensators auftretenden Wellen bei gleichbleibender Schwingungszahl zu vermehren und Verluste durch Streuung, Reflexion etc. zu vermeiden. Dieser Vortheil wird erreicht, indem eine Reihe von gleichen Condensatoren, bei denen der eine Belag den andern möglichst um-

schliesst, hinter einander geschaltet und für jeden einzelnen eine besondere Funkenstrecke — jedoch alle von gleicher Länge — vorgesehen wird. Wlf.

F. CAMPANILE und G. CIOMME. Beitrag zur Kenntniss der Cohärer. Phys. ZS. 1, 356—357, 1900.

Cohärer aus Quecksilbertropfen, die in Vaselineöl eingebettet sind, zeigen bei elektrischer Einwirkung einen Zusammenschluss der Tropfen in ein Quecksilberfädchen. Cohärer aus Feilspänen werden bei Erregung nur in besonderen Linien, nicht in der ganzen Masse zum Leiter. Dttbg.

E. DRAGO. Ricerche relative all' azione delle onde acustiche sui coherer. Atti Acc. Catania (4) 13, 16 S., 1900. Cim. (4) 12, 191—195, 1900 †.

Anschliessend an die Arbeiten von AUERBACH und LEPPIN hat der Verf. Untersuchungen über die Wirkung von Schallwellen auf den Cohärer angestellt. Nachdem er zunächst an Cohärern mit Kohlepulver festgestellt hatte, dass die Leitfähigkeit derselben im Allgemeinen mit der Höhe der Töne zunimmt, setzte er die Versuche mit Glasplatten von verschiedener Dicke und Form fort, die mit pulverisirter Kohle bestreut und durch Anstreichen mit einem Bogen in Schwingungen versetzt wurden. Auf den Platten waren zwei in den Stromkreis eingeschaltete Stanniolstreifen so befestigt, dass die Knotenlinien der CHLADNI'schen Figuren leitende Verbindungen zwischen ihnen bildeten. Der Verf. findet einerseits die Resultate von AUERBACH durch seine Versuche bestätigt; andererseits zieht er daraus noch die folgenden Schlüsse:

1. Durch die Bildung der Klangfiguren wird der elektrische Widerstand stark vermindert; in gewissen Fällen erreicht er ein Minimum, welches entsprechend der Form der Klangfigur bis zu einem constanten Werthe wachsen kann.

2. Der elektrische Strom geht durch alle Knotenlinien hindurch.

3. Mit der Höhe des Tones wächst im Allgemeinen auch die Leitfähigkeit.

4. Je kleiner der Anfangswiderstand zwischen den Streifen, desto grösser ist die Differenz zwischen dem Minimal- und dem Endwerth des Widerstandes.

Bei Benutzung frischer Späne von Zink, Magnesium, Kupfer und Stahl traten in mancher Beziehung abweichende Erscheinungen

auf. Aus der Gesamtheit der Beobachtungen jedoch glaubt Verf. folgern zu können, dass bei den gewöhnlichen Cohären Verminderung des Widerstandes entsteht durch den Transport des Pulvers von den Schwingungsbäuchen nach den Knoten, woselbst die schwingenden Theilchen in so innige Berührung kommen, dass zwischen ihnen Adhäsionskräfte wirksam werden. Durch diese Auffassung würde somit die mechanische Theorie des Cohärens gerechtfertigt werden.

TH. TOMMASINA. Réclamation de priorité et de nouvelles expériences sur l'auto-décohération. Arch. sc. phys. (4) 9, 586—590, 1900 †.

Gegenüber den Prioritätsansprüchen der Herren DUCREUX und POPOFF verweist Verf. auf eine Mittheilung vom Januar 1899, in der er zuerst das Telephon im Relais benutzte, um die Erscheinungen der Cohäration und Decohäration zu studiren. Seine Arbeit vom März 1899 über Cohärer mit Kohlepulver konnte ohne Decohäration ohne Stoss allein durch die Unterbrechung des Stromes. Verf. berichtet weiter über seine Versuche mit selbst unterbrechenden Cohärern, bestehend aus Feilspänen verschiedener Metalle in einem Glasrohre zwischen Kohlenelektroden.

TH. TOMMASINA. Sur l'auto-décohération du charbon et sur l'application de cette découverte aux appareils téléphoniques pour recevoir les signaux de la télégraphie sans fils. C. R. 130, 900—902, 1900 †. Arch. sc. phys. (4) 9, 409—412, 1900. Phys. ZS. 1, 341—342, 1900.

Aus Kohlepulver lassen sich Cohärer herstellen, die bei der Hören der Erregung von selbst den früheren höheren Widerstand wieder erlangen.

T. MIZUNO. On the action of the coherer. Phil. Mag. (5) 49, 459, 1900 †.

Diese Arbeit enthält Versuche über die in Folge elektrischer Bestrahlung herbeigeführte Widerstandsänderung von Cohären, welche aus Metallen, Legirungen und verschiedenen Mischungen dieser zusammengesetzt waren.

AUGUSTUS TROWBRIDGE. A new form of coherer. Nature 1900 †. —157, 1900 †.

Die ganze Vorrichtung ist am Relais angebracht. Den Contact bildet der durch eine Spannfeder passend erzielte lose Contact.

Luftstrecke) zwischen dem einen Ende des Ankers des Elektromagneten und der Contactstelle, durch welche der durch den Elektromagneten gehende Strom geschlossen wird. Erfolgt nun eine Bestrahlung dieser Luftstrecke durch elektrische Wellen, so wird der Widerstand hier vermindert, durch den Magneten geht ein kräftigerer Strom und der Anker wird angezogen, wodurch gleichzeitig der Strom unterbrochen wird, und nun kann von Neuem dieses Spiel beginnen. Die dadurch entstehenden Bewegungen des Ankers können mittels eines parallel zum Cohärer und in Verbindung mit einem Condensator geschalteten Telephons hörbar gemacht werden, welcher die Zeichen der Gebestation erkennen lässt. Für grössere Entfernungen der Gebe- und Empfangsstation wird die eine Belegung sammt dem einen Draht des Telephons zur Erde abgeleitet und das andere Drahtende des Telephons mit einem verticalen Draht verbunden.

Dnt.

Jos. HARDÉN. Untersuchungen über die Wirkungsweise des Fritters.

Elektrot. ZS. 21, 272—273, 1900 †.

Verfasser benutzt einen Fritter mit nur einer Contactstelle, die unter dem Mikroskope beobachtet werden konnte. Ein Kupferbügel trägt an beiden Enden Platinspitzen, von denen die eine mittels Mikrometerschraube beweglich ist. Die beiden gegenüberstehenden Platinspitzen sind zu kleinen Kügelchen angeschmolzen. Bei 0,15 mm Abstand derselben bewirkten elektrische Wellen lebhafte Funken zwischen ihnen, jedoch ohne dass ein in den Kreis geschaltetes Galvanometer einen Strom anzeigte. Erst bei einer Entfernung der Kügelchen von etwa 0,005 mm zeigte sich beim Ueberspringen der Funken am Galvanometer ein Ausschlag.

Auf Grund der Versuche sieht Verf. als erwiesen an, dass die Wirkungsweise des Fritters darauf beruht, dass die von den Wellen hervorgerufenen Fünkchen zwischen den Spitzen leitende Brücken bilden, durch welche der Batteriestrom fliesst. Bei Erschütterungen des Fritters zerfallen diese Brücken.

Wlf.

F. CAMPANILE e G. DI CIOMMO. Contributo allo studio dei coherer.

Elektricità 9, 5 S., 1900 †.

Durch ziemlich einfache Versuche, welche sie an einem Cohärer mit Quecksilbertropfen in Vaselineöl anstellten, konnten die Verff. nachweisen:

1. dass das Verhalten solcher Cohärer unter der Einwirkung von Extrastömen oder elektrischen Wellen analog ist dem

- Verhalten der Theilchen eines elektrischen Wirkungs-
 worfenen discontinuirlichen Leiters;
 2. dass ein Cohärer in einzelnen Linien und nicht in
 ganzen Masse zum Leiter wird.

A. BLONDEL et G. DOBKÉVITCH. Sur la sensibilité max
 cohéreurs employés pratiquement dans la télégraphie s
 C. R. 130, 1123—1126, 1900.

Angaben über die zweckmässigste Bemessung von Wide
 und elektromotorischer Kraft im Cohärerkreis.

G. FERRIÉ. Sur les cohéreurs décohérents et sur un
 théorie des cohéreurs en général. L'éclair. electr. 24, 4
 1900.

Der Verfasser hat zusammen mit BLONDEL die Versu
 TOMMASINA über Kohlecohärer wiederholt, die ihre Cohär
 selbst verlieren, und zwar unter Benutzung eines Telepl
 Secundärkreise. Die Versuche erstreckten sich auf die Leitf
 eines unvollkommenen Contactes von Kohle—Kohle, Kohle-
 Metall—Metall und Metall—Flüssigkeit in Luft, theilweise
 Petroleum und im luftleeren Raume. Am empfindlichsten
 sich hierbei die Contacte Kohle—Metall und nicht ganz in de
 Maasse Metall—Metall. Bezüglich der Theorie, welche de
 über die Wirkungsweise der gewöhnlichen und der selbst
 brechenden Cohärer aufstellt, wird auf die Abhandlung sel
 wiesen.

KARL E. GUTHE and AUGUSTUS TROWBRIDGE. On the th
 the Coherer. The Phys. Rev. 11, 22—29, 1900 †.

Die Verff. gaben eine recht plausible Erklärung für die C
 wirkung, zu der sie durch die in wiederholten Versuchsreih
 stätigte Beobachtung gelangt sind, dass die Potentialdifferenz z
 Ein- und Austrittsstelle des Cohärens einem für jedes Mate
 stimmten, bei Kugeln nur von der Zahl der Contacte abh
 Maximalwerth zustrebt. Unterstützt wird die Erklärung du
 Analogie mit den Polarisationserscheinungen von Kupfer in
 sulfat und dadurch, dass die Producte aus den maximalen P
 differenzen und den Moleculargewichten der verwendeten
 nahezu dieselbe Constante ergeben.

und TROWBRIDGE. Cohärer. Science (N. S.) 12, 107, 1900.
(Referat.)

verff. finden, dass ihre Experimente über die Eigenschaften
Cohärer durch eine einzige Differentialgleichung dargestellt
werden können. *Grn.*

ci. Azione esercitata da una corrente a basso potenziale
sui cuni coherer quando questi abbiano acquistata la conduci-
bilità. Cim. (4) 11, 173—177, 1900.

untersucht Cohärer, welche aus zwei dünnen horizontalen
Platten bestehen, auf welche ein drittes dünnes Drahtstück
oben oder einem anderen Metall lose aufgelegt ist. Diese
Platten gewöhnlich einen Widerstand von der Grössenordnung
ein Ohm; lässt man nun, nachdem der Widerstand durch
Erregung auf einen Bruchtheil seines ursprünglichen
Widerstandes gesunken ist, einen schwachen continuirlichen Strom
(Milliampère) durch den Cohärer gehen, so steigt der
Widerstand zuweilen momentan, zuweilen im Verlaufe weniger
Minuten wieder bis zu seinem ursprünglichen Werthe an. Die
Grösse des Stromes ist auf das Phänomen ohne Einfluss;
auch stärkere Ströme als die genannten haben gar keine
entgegengesetzte Richtung. *Dttbg.*

Les radioconducteurs. 16 S. Rapp. du congr. intern. de
physique, 1900, 235—340, 1900.

Der Vortrag behandelt eingehend die Widerstandsänderungen
beim Durchgange eines elektrischen Stromes oder der Ein-
wirkung elektrischer Wellen in sich nur unvollkommen berührenden
Metallen. In der Besprechung zu Grunde gelegt sind die BRANLY'schen
Versuche, aus welchen wortgetreue Auszüge wiedergegeben werden.
Die Widerstandsvermehrung in Folge elektrischer Einwirkung wird
am Schlusse kurz berührt. *Es.*

Accroissements de résistance des radioconducteurs.
Compt. rend. Acad. Sci. Paris, 1901, 1068—1071, 1900.

Die Widerstände zwischen zwei Goldelektroden oder gefälltes Gold
auf Glasplatten verhalten sich den übrigen Metallen gleich.
Es findet eine Widerstandsabnahme, sobald man einen Strom hin-
oder herleitet oder einen elektrischen Funken aus der Ferne darauf
entlässt. Bei Berührung eines Poles einer Influenzmaschine
nimmt der Widerstand dann beträchtlich. Bleisuperoxyd zeigt hier-

gegen eine Widerstandsvermehrung bei hindurchgeleitetem Strome oder unter der Wirkung eines Funkens. Die Berührung mit einem Pole der Influenzmaschine steigerte den Widerstand noch ganz bedeutend. Ein dünnes Goldblättchen, auf Glas geklebt, zeigt Widerstandsverminderung unter der Wirkung oscillirender Entladungen. Reibt man es dagegen mit dem Finger derart, dass es einen Widerstand von etwa 50 Ohm auf 1 cm seiner Länge hat, so zeigt es Widerstandsvermehrung unter elektrischer Einwirkung. Der Verf. nimmt an, dass beide Arten der elektrischen Einwirkung von dem physikalischen Zustande der isolirenden Zwischenschichten abhängen.

Es.

C. TISSOT.. Sur l'emploi de nouveaux radioconducteurs pour la télégraphie sans fil. C. R. 130, 902—903, 1900.

— — Communications par télégraphie sans fil à l'aide de radioconducteurs à électrodes polarisées. C. R. 130, 1386—1388, 1900.

Man erhält einen sehr empfindlichen und dauerhaften Cohärer, wenn man zu seiner Herstellung Eisen-, Nickel- oder Kobaltfeilspäne benutzt und ihn in ein magnetisches Feld bringt; durch Veränderung des Feldes kann man die Empfindlichkeit beliebig reguliren.

Dttbg.

C. TISSOT. Radio-conducteurs à électrodes polarisées. Soc. franç. de phys. Nr. 150, 2—3, 1900. Séances 1900, 48°—49°.

Die Mittheilung berichtet, ohne auf Details einzugehen, kurz über Verbesserungen, welche Sender und Empfänger für drahtlose Telegraphie in der Marine erfahren haben. Die Stärke des Senders wird gesteigert durch die Anwendung eines Transformators, welcher direct den continuirlichen Strom der an Bord befindlichen Dynamos benutzt. Der wesentliche Theil des Empfängers, die Cohärerröhre, enthält magnetisches Pulver und befindet sich in einem regulirbaren magnetischen Felde. Statt des Pulvers werden auch 0,5 bis 1 mm lange Stücke eines Eisendrahtes verwendet, die sich unmittelbar zwischen den Elektroden befinden. Solche Röhren behielten länger als zwei Monate die gleiche Güte und Empfindlichkeit. *Wlf.*

W. BIERNACKI. Verwendung der Glühlampe zur Demonstration der HERTZ'schen und MARCONI'schen Versuche. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 50, 1900.

Das vom Cohärer geschlossene Relais schickt einen Strom in eine Glühlampe. Auch wird ein Vorlesungsversuch über Beugung der elektrischen Wellen durch einen Spalt beschrieben. *v. U.*

Telegraphie ohne Draht nach dem System des Prof. BRAUN-Strassburg. Centralztg. f. Opt. u. Mech. 21, 164—165, 1900. [Beibl. 24, 1330, 1900.

Zur Telegraphie werden anstatt der kurzen HERTZ'schen längere Wellen verwendet, welche durch Entladung einer grösseren Capacität (Leydener Flasche) mit Selbstinduction erzeugt werden. Diese Wellen haben vor den anderen den Vorzug, dass sie wie der Schall um Hindernisse herum- und sogar durch mässig dicke Leiter hindurchgehen. Eine andere Methode, welche Drähte in der Luft überflüssig macht, ist die, dass man zweien in die Erde gesenkten Platten Wechselströme von hoher Frequenz zuführt und die Stromlinien, die sich in grossen Bogen von der kürzeren Verbindungslinie der Platten hinausdrängen werden, durch anderweit versenkte Platten abfängt.

Dnt.

JOSEPH VALLOT, JEAN et LOUIS LECARME. Expériences de télégraphie sans fil en ballon libre. C. R. 130, 1305—1307, 1900 †.

Die HERTZ'schen Wellen wurden im freien Ballon trotz ungünstiger Uebermittelungsbedingungen bis auf 800 m Höhe und 6 km Horizontalabstand wahrgenommen.

Lgb.

E. GUARINI FORESIO. Transmission de l'Electricité sans fil. 72 S. Liège, Henri Poncelet, 1900.

Es werden in diesem Buche zunächst die MARCONI'schen Versuche beschrieben. Sodann werden die Relais für Telegraphie ohne Draht nach der Erfindung des Verf. beschrieben. Diese bestehen kurz darin, dass die ankommenden Wellen durch die Wirkung auf einen Cohärer den Stromkreis eines Inductoriums schliessen, so dass von dem Erreger dieser Zwischenstation, entsprechend den Sendungen der Aufgabestation, weitere Wellen nach der Empfangstation gesendet werden. Der Erreger der Zwischenstation ist von dem dort befindlichen Cohärer durch Metallwände getrennt, um nicht auf diesen zurückwirken zu können.

Der Schluss des Buches beschäftigt sich mit der Frage der Kraftübertragung ohne Draht überhaupt und enthält auch die vom Verf. eingereichten Patentansprüche auf die von ihm gemachten Vorschläge in dieser Richtung, auf welche hier nur hingewiesen werden kann, da sie sich, ohne die eingehendere Darstellung des Buches zu wählen, in Kürze nicht wiedergeben lassen.

B.

TURPAIN. Application des ondes électriques à quelques problèmes simples de télégraphie. Transmission duplex. Téléphonie télégraphie simultanées. Séances Soc. Franç. de Phys. 1900, 155—36*—37*.

Die Methode beruht darauf, dass die Zeichen von *A* nach *B* mittels eines Batteriestromes, von *B* nach *A* mittels elektrischer Wellen übertragen werden; in einer ähnlichen Weise können Depeschen gleichzeitig in derselben Richtung fortgeschickt werden, auch werden elektrische Wellen zur Telephonübertragung verwendet.

A. BLONDEL. Sur la syntonie dans la télégraphie sans fil. C. R. 130, 1383—1386, 1900.

Mit dem Empfangsapparat wird eine GEISSLER'sche Röhre verbunden, von deren Elektroden ein Kreis abgezweigt ist, der ein Telephon und eine Batterie enthält. Jeder Entladung des Inductors an der Aufgabestation entspricht eine oscillatorische Entladung der Röhre; während derselben wird der Widerstand der Röhre stark herabgesetzt, dass ein Stromstoss durch das Telephon geht. Ist die Unterbrechungszahl des Inductoriums an der Aufgabestation genügend hoch, so hört man im Telephon den entsprechenden Ton. Haben die verschiedenen Aufgabestationen verschiedene Unterbrechungszahlen des Inductors, so kann man sie also nach der Tonhöhe des Signals unterscheiden, oder durch Anwendung einer auf eine bestimmte Tonhöhe reagirenden Telephones die Signale einer beliebigen Station herausgreifen.

ALBERT TURPAIN. Transmissions duplex et triplex par ondes électriques. C. R. 130, 1303—1305, 1900 †.

Verf. benutzt eine gewöhnliche Telegraphenleitung von beliebiger Länge gleichzeitig zur Uebertragung von elektrischen Wellen, so erübrigt dabei die bei der gewöhnlichen Gegentelegraphie nöthige Leitung vom Widerstand der Hauptleitung. Die Leitung kann in beliebiger Richtung und von Zwischenstationen aus zur Wellentelegraphie verwandt werden, ohne im Betriebe Störungen zu erleiden, wenn nur die Elektromagnete der Empfänger in metallischen Schutzhüllen umgeben sind.

E. GUARINI et F. PONCELET. Expérience de télégraphie sans fil avec le corps humain et les écrans métalliques. C. R. 130, 1341—541, 1900 †.

den Sender, eine Elektrisirmaschine von WIMSHURST, gewöhnlichen MARCONI'schen Empfänger, wurde nach der menschliche Körper, dann ein Metallschirm gemacht. Ersteren wurde die Wirkung der HERTZ'schen Wellen auch wenn er sorgfältig vom Erdboden isoliert war. In gleicher Weise einen Schirm von dünnem Eisen. Maschine und Cohärer, so functionirte der letztere jedoch die dem Sender zugewandte Fläche des sendend mit dem Boden verbunden, so blieb die Wirkung Cohärer aus. Es wird daraus geschlossen, dass der Metallneuen Erreger darstellt, welcher durch Induction von Fläche auf die andere wirkt.

Wlf.

PONCELET. Télégraphie sans fil avec répéteurs. In: des relais successifs GUARINI. C. R. 131, 581—583,

ff. weisen auf die durch die Selbstinduction der Relaisachte Verzögerung hin, die ähnlich wie bei der Telegraphie die Capacität der Leitungen die Ueber-Signale verlangsamen und hindern kann.

Lgb.

Versuche über HERTZ'sche Telegraphie mit Telephonr. Electrician 46, 93—94, 1900. [Beibl. 25, 72, 1901 †.

ner der beiden Zuleitungen eines RIETH-Oscillators, der sekundären Spule eines Inductors in Verbindung steht, Fernleitung ab, die zu einem Telephon führt, dessen antende frei herabhängt. Die von dem im Stromkreise n Spule sich befindenden Taster gegebenen Zeichen Telephon gehört werden. Durch verschiedene Anord-Einschaltung von Condensatoren in die Fernleitung u. s. w., Wirkungen verstärkt werden.

Dnt.

Dispositif destiné à empêcher l'interception des dépêches Télégraphie sans fil. C. R. 130, 1307—1308, 1900 †.

Will das Auffangen von Depeschen ohne Draht durch Verwendung eines anderen Erregers, der unregelmässige sendet und nicht ganz den Wirkungskreis des Zeichen-icht, verhindern.

Lgb.

SINA. Sur l'étude des orages lointains par l'électro-e. C. R. 131, 876—878, 1900 †.

Das construirte Elektro-Radiophon ist ein auf elektrische Entladungen stark reagirender Kohlecohärer, der mit einem Telephon verbunden ist, und kann unter Anderem verwendet werden, um den Gang herannahender Gewitter zu verfolgen. *Dnt.*

TH. TOMMASINA. Ueber die Selbstentfrittung der Kohle und über die Anwendung dieser Entdeckung auf telephonische Apparate zum Auffangen der Zeichen bei der drahtlosen Telegraphie. *Phys. ZS.* 1, 341—342, 1900 †.

Der Cohärer besteht aus einem kleinen rechteckigen Plättchen, das in der Mitte eine Durchbohrung von 2 mm Durchmesser hat; nach beiden Seiten sind Neusilberdrähte durch die Oeffnung durchgeschlungen und letztere auf der einen Seite des Plättchens durch ein aufgekittetes Glimmerstück verdeckt; alsdann wird die kleine Höhlung mit fein gepulverter Kohle gefüllt und eine zweite Glimmerplatte verschliesst ganz die Durchbohrung. Dieser so gebildete Cohärer wird in den Draht des einen Elektromagneten eines Telephons eingeschaltet. Nach Aufhören der elektrischen Bestrahlung verliert das Kohlenpulver sofort seine Leitfähigkeit, so dass eine besondere Klopfvorrichtung nicht mehr nöthig ist. *Dnt.*

E. MERCIER. Sur la réalisation des résultats de la théorie générale des petits mouvements par l'emploi de mouvements électriques: système de télégraphie multiple réversible ou multiplex. *Séances Soc. Franç. de Phys.* 1900, 84—108, 43* †. *Journ. de phys.* (3) 9, 561—585, 1900.

Nach einer kurzen Auseinandersetzung „über kleine Bewegungen“, welche durch eine lineare Differentialgleichung zweiter Ordnung mit constanten Coëfficienten charakterisirt werden, folgt eine Beschreibung einer telegraphischen Anordnung, welche die gleichzeitige Uebertragung von Zeichen zwischen zwei Stationen in beiden Richtungen gestattet und welche sich ihrer Analogie nach dem Gesetze „der kleinen Bewegungen“ anpasst, indem die periodischen Ströme als periodische Bewegung materieller Massen angesehen werden. *Dnt.*

POPOFF et DUORETET. Application directe d'un récepteur téléphonique à la télégraphie sans fil. *C. R.* 131, 1296—1298, 1900 †.

Diese Mittheilung betrifft eine für die drahtlose Telegraphie zuerst von POPOFF und nunmehr verbesserte Anordnung, bei welcher das Relais sowie der Klopfen fehlen. *Dnt.*

JÉGOU. Appareil pour localiser les dépêches dans la télégraphie sans fil. C. R. 131, 882—883, 1900 †.

Die getroffene Vorrichtung ermöglicht, sich mit einer beliebigen Empfangsstation in Verbindung zu setzen, ohne dass die Station in derselben Wirkungssphäre sich befindenden Empfangsstationen in ihrer Thätigkeit gehindert werden; das Geheimniss der Verbindung wird indess durch diese Vorrichtung nicht gewahrt. *Dnt.*

BOON V. CZUDNOCHOWSKI. Eine einfache Geberanordnung und Demonstrationen zur Funkentelegraphie. Phys. ZS. 2, 105—107,

Die beiden Polkugeln einer Funkenstrecke sind einerseits durch eine lange Drähte mit den äusseren Belegungen zweier isolirter Flaschen verbunden, andererseits durch zwei andere mit der Secundärspule eines Inductoriums. Von dem inneren der einen Flasche geht der Luftdraht aus, die innere Belegung der anderen ist zur Erde abgeleitet, doch kann diese Erde auch fehlen. Bei Verwendung eines einfachen Cohärers in Verbindung mit dem vom Verf. oben angegebenen Relais konnten bis 50 m Abstand noch sichere Wirkungen erzielt werden.

Dnt.

LEW. Anwendung von drahtlosen elektrischen Wellen zur Uebersetzung photographischer Apparate und zu Blitzaufnahmen. Ges. f. Photogr. u. Reproductionstechn. 14, 354—370, [Beibl. 24, 1210, 1900 †.

Es wird nachgewiesen, dass der Blitz aus mehreren Componenten besteht, zwischen deren Auftreten ungefähr $\frac{1}{38}$ Secunde besteht, die Anordnung zur Photographie des Blitzes angegeben. Die ersten Componenten ausgehenden elektrischen Wellen treffen auf den Cohärer, hierdurch wird ein photographischer Verschluss in Bewegung gesetzt und es gelingt, die zweite Componente des Blitzes zu photographiren.

Dnt.

et FERRIE. Etat actuel et progrès de la télégraphie sans fil par ondes hertziennes. L'éclair. électr. 24, 486—491, 1900. Auf dem internationalen elektrischen Congress gehaltene Vorlesung giebt zunächst einen historischen Ueberblick über die Anwendung der HERTZ'schen Wellen zur drahtlosen Telegraphie und schliessend eine Beschreibung der jetzt gebräuchlichen Sende- und Empfangsapparate. Der zweite Theil behandelt die von

MARCONI u. A. bezüglich der Tragweite erzielten Resultate hierfür aufgestellte Gesetz. Im dritten geben die Verf. einen Überblick über die betreffs der Art der Zeichenübertragung Wirkungsweise der Antennen aufgestellten Theorien. Der vierte Abschnitt behandelt die Fortschritte in der Construction der Sende- und Empfangsapparate, während im letzten die noch im Stadium bedürftigen Cohärer mit Auto-Decohäsion besprochen werden.

Das SLABY-ARCO'sche System der Funkentelegraphie. *Electr. Rev. London*, 1900. 45—47, 1900†.

Es werden die wesentlichsten Punkte angegeben, in denen das obige System von dem MARCONI'schen unterscheidet. Der Hauptunterschied ist der, dass Luftleitung resp. Drahtnetz bei MARCONI gegen die Erde gut isolirt, bei der SLABY-ARCO'schen Anordnung dagegen beim Geber und Empfänger „geerdet“ sind, durch sind atmosphärische Störungen ausgeschlossen. Die besondere Anordnung der Theile des Empfängers wird angegeben, um die Schwächung der elektrischen Wellen zu vermeiden, die bei der drahtlosen Übertragung durch den im Nebenschlusse befindlichen Localstromkreis entsteht. Weitere Verbesserungen bestehen in einer selbstthätigen Unterbrechung des Cohärerstromes und der Veränderung der Frequenz des Cohärers.

G. MARCONI. Progrès récents dans la télégraphie sans fil. *électr.* 23, 98—101, 1900†. *The Electrician* 44, 555, 1900.

Die Mittheilungen MARCONI's behandeln die Fortschritte, die in den letzten Monaten auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie erzielt worden sind. Dieselben betreffen die Construction der Cohärer, die Verwirklichung der „Syntonisation“ und die Erzielung der Tragweite der Zeichen. Der letzte Abschnitt enthält eine Zusammenfassung der zahlreichen Versuche, welche an verschiedenen Stellen der genannten Telegraphie gemacht worden sind.

MARCONI. Neue Patente für das Telegraphiren ohne Draht. *ZS.* 21, 10—12, 1900.

Um die Wirkung der elektrischen Wellen, die von der Sende- und Empfangsstation in der Luft ausgespannten Drahte aufeinander übertragen werden, zu verstärken, wird ersterer durch die primäre Sekundärwindung eines Transformators zur Erde abgeleitet, während der Schliess-

hären Rolle den Cohärer nebst Localbatterie und Relais zu dem Cohärer ist ein Condensator parallel geschaltet. Transformator muss auf einen Kern von passendem Durchmesser sekundäre Rolle in mehreren Theilen gewickelt sein. — Schutzgehäuse des Cohärsers und die Zuleitungen zu letzterem besondere Einrichtungen vorgeschrieben. *Dttbg.*

AW. Some Lecture Experiments illustrating Syntony. *Phys. Soc.* 17, 312—321, 1900.

beschreibt eine Anordnung der von LODGE angegebenen zur Abstimmung zweier Stromkreise auf einander mit Capacität und Selbstinduction, so dass der Primärkreis grösseren Entfernungen auf den Secundärkreis einwirken. Schwingungen in diesem werden wahrgenommen mit von LODGE angegebenen telephonischen Relais, dessen Ausführung Verfasser noch wesentlich verbessert hat.

B.

r. Die Apparate zur Telegraphie ohne Draht. *Der* 8, 193—196, 1900 †.

Apparate zur drahtlosen Telegraphie werden ihrer Construction und Wirkungsweise nach beschrieben, sowie Anleitung zur Verrichtung für Versuchszwecke gegeben. *Wlf.*

and TROTTER. Steuerung von Torpedos mit Hülfe elektrischer Wellen. *Prometheus* 11, 241—243, 1900.

Torpedo trägt eine gegen das Wasser isolirte vier Fuss hohe Oberfläche ragende Auffangstange, die an den Cohärer angeschlossen ist. Mit Hülfe eines Relais und einer als bezeichneten Vorrichtung gelingt es, durch Variirung der Dauer der vom Schiffe ausgesandten Erregungen einen Strom bald durch das eine und bald durch das andere Solenoid hindurch zu schicken, und so einen in beide Richtungen mit seinen Enden hineinragenden halbkreisförmigen Eisenring in dem einen und bald in dem anderen Sinne um seine Achse drehen; diese Drehung wird direct auf das Steuerwerk übertragen. *Dttbg.*

a. Dielektricum, Isolator und Leiter. *Elektrot. Rundsch.* 1900 †.

Eine gemeinverständliche Erklärung der elektrischen Vorgänge in Isolatoren und Leitern mit Hilfe der Theorie des Aethers und der Aetherschwingungen. Wlf.

V. KARPEN. Appareil représentant mécaniquement les phénomènes présentés par les condensateurs. Soc. Franç. de Phys. Nr. 150, 3—4, 1900. Séances 1900, 49°—53°.

Der vorgenführte Apparat soll die Annahme verwirklichen, nach der das Dielektricum ein elastisches Medium ist, dessen Cohäsion durch die Anwesenheit von Leitern zerstört wird. Jede der beiden Platten wird dargestellt durch eine Verbindung von zwei Rädern, die auf einer Axe beweglich sind und an ihrer Peripherie in ein Gewinde eingreifen, dessen Rotation den Ladungsstrom veranschaulicht. Das Dielektricum wird gebildet durch Federn, die einerseits auf der Axe, andererseits auf der Peripherie der Räder befestigt sind. Potential und Ladung werden anschaulich dargestellt; ebenso finden die verschiedenen Arten der Entladung ihre Analogien in mechanischen Vorgängen. Wlf.

H. PELLAT et F. BEAULARD. De l'énergie absorbée par les condensateurs soumis à une différence de potentiel sinusoïdale. C. R. 130, 1457—1460, 1900.

Es wird der durch das zeitliche Zurückbleiben der dielektrischen Polarisation hinter der elektrischen Kraft (viscosité électrique) bedingte Energieverlust in einem Condensator berechnet, dessen Platten mit den Polen einer sinusförmigen elektromotorischen Kraft verbunden sind, unter der Annahme, dass die Schnelligkeit der Polarisationsänderung nur von der Differenz zwischen dem Momentan- und dem entsprechenden Grenzwerte der Polarisation abhängt. Es ergibt sich, dass der Energieverlust, also die entwickelte Wärmemenge, pro Periode und Volumeneinheit für schwache Felder dem Quadrate des maximalen Potentialgefälles proportional ist, während sie für stärkere Felder langsamer wächst. Dttbg.

KARL BERGWITZ. Das doppelt angewandte KERR'sche Phänomen als Hilfsmittel für die Vergleichung von Capacitäten und Selbstinductionen. Inaug.-Diss. Rostock. 36 S. 1899†.

Die Versuchsanordnung ist folgende: Zwei vollständig gleiche, mit Schwefelkohlenstoff gefüllte Condensatoren waren so hinter einander gestellt, dass ein von einer Lichtquelle ausgehender Strahl die beiden Elektrodenpaare passiren musste. In geeigneter Stellung

vor ihnen befanden sich zwei zu einander senkrechte NICOL'sche Prismen, deren Polarisations Ebenen unter 45° gegen die elektrischen Kraftlinien beider Felder geneigt waren. Wird nur ein Condensator geladen, so tritt Aufhellung des Gesichtsfeldes ein; wird gleichzeitig noch der andere Condensator geladen, so verdunkelt sich das Gesichtsfeld wieder und das einfache KERR'sche Phänomen wird durch das doppelt angewandte aufgehoben. Dasselbe Resultat ergab sich auch, wenn sich die Flüssigkeitscondensatoren in einem Wechselstromkreise in Parallel- oder Hintereinanderschaltung befanden. Dieses versuchte der Verf. zu benutzen, um Capacitäten und Selbstinductionen zu bestimmen, wobei zur Erzeugung eines hochgespannten Wechselstromes ein grösseres Inductorium verwendet wurde. Der zu messende Condensator befand sich in dem einen Zweige der parallel zu einander geschalteten Condensatoren, während sich der Messcondensator im Gegenzweige befand. Letzterer wurde so lange verstellt, bis das Gesichtsfeld längere Zeit hindurch vollkommen dunkel blieb, in diesem Falle waren die Capacitäten einander gleich. Dagegen ergaben sich bei Messung von Selbstinductionscoëfficienten unüberwindliche Schwierigkeiten. *Dnt.*

G. A. HEMSALCH. Sur l'influence du fer sur la décharge d'un condensateur à travers d'une bobine de self-induction. C. R. 130, 898—900, 1900.

Schaltet man in den Entladungskreis eines Condensators, der eine Drahtspule mit Selbstinduction und eine Funkenstrecke enthält, eine GEISSLER'sche Röhre ein, so zeigt die letztere in Folge des oscillatorischen Charakters der Entladung eine zur Mitte symmetrische Lichtvertheilung. Schiebt man aber in die Spule einen Eisenkern, so erhält man die polare Lichtvertheilung in der Röhre; zugleich verändert sich das Funkenspectrum wie bei Einschaltung eines grossen Widerstandes. Die Entladung ist also nicht mehr oscillatorisch. *Dttbg.*

A. RUSSEL. How condenser and choking-coil currents vary with the shape of the wave of the applied E. M. F. Journ. Inst. Electr. Engin. 29, 154—169, 1900. Ref.: L'éclair. électr. 22, 504—507, 1900 †.

Für eine Anzahl verschiedener analytisch gegebener Ausdrücke einer periodischen elektromotorischen Kraft werden die zugehörigen Werthe der effectiven Stromstärke des Wechselstromes berechnet, welcher entsteht, wenn man diese elektromotorische Kraft an einen Condensator oder eine Selbstinduction legt. *Dttbg.*

CH. EUG. GUYÉ. Sur la capacité des conducteurs symétriques soumis à des tensions polyphasées. C. R. 130, 711—713, 1900.

Sind die n linearen Leiter eines n -Phasenstromes symmetrisch um die Axe eines zur Erde abgeleiteten Cylinders angeordnet, so ist für jeden Leiter das Verhältniss der Ladung zum Potential in allen Phasen dasselbe. Dttbg.

P. SACERDOTE. Les déformations électriques des diélectriques solides isotropes. Thèse. 116 S. Paris, Gauthier-Villars, 1900. Soc. Franç. de Phys. Nr. 144, 2, 1900. L'éclair. électr. 23, 5—13, 1900.

— — Recherches théoriques sur les déformations électriques des diélectriques solides isotropes. Ann. phys. chim. (7) 20, 289—377, 1900 †.

Der Verf. stellt sich die Aufgabe, die Formeln für die elektrischen Deformationen der Dielektrica von Condensatoren aufzustellen und daraus die Gesetze und Ursachen dieser Erscheinungen herzuleiten; demnächst will er die vielfach differirenden früheren theoretischen und experimentellen Untersuchungen auf diesem Gebiete unter sich und mit seiner Theorie in Einklang bringen. Er gelangt hierbei zu folgenden Schlüssen: Die Theorien, die auf dem Studium des Drucks im Inneren eines polarisirten festen Körpers basiren, sind zu verwerfen, weil sie einer directen experimentellen Bestätigung nicht fähig sind; die versuchten thermodynamischen Theorien sind theils unvollständig, theils falsch, weil sie die einfachsten Fälle nur behandeln und die Aenderungen der Dielektricitätsconstanten ausser Acht lassen. Verf. behandelt zunächst den allgemeinen Fall unter Einführung der Constanten K_1 (Variationscoefficient der Dielektricitätsconstanten durch Zug senkrecht zu den Kraftlinien) und K_2 (Variationscoefficient der Dielektricitätsconstanten durch Zug parallel mit den Kraftlinien), von denen er K_1 für Glas positiv und von der Grössenordnung 1×10^{-12} (C.-G.-S.) bestimmt; im speciellen Falle für sehr kleine Condensatoren gelangt er zu der von QUINCKE experimentell gefundenen Beziehung

$$\frac{\Delta u_1}{u_1} = 3 \frac{\Delta l}{l}.$$

Als Gründe der elektrischen Deformationen der isotropen Dielektrica weist Verf. einerseits die durch den Einfluss des elektrischen Feldes auf ein nicht elektrisches Dielektricum erzeugten elastischen Deformationen (elektrostatischen Druck) und andererseits eine Modification des molecularen Zustandes des Dielektricum, entsprechend

der Erregung des Aethers durch die Erzeugung des elektrostatischen Feldes (vergleichbar den thermischen Deformationen) auf. *Lgb.*

M. CANTONE e F. SOZZANI. Nuove ricerche alla deformazione dei condensatori. *Cim.* (4) 12, 155—164, 1900 †.

Auf Grund der von SACERDOTE entwickelten Formeln wird die durch elektrische Kräfte hervorgebrachte Deformation an cylindrischen Glascondensatoren gemessen. Die Messungen ergaben eine Proportionalität der Deformation mit dem Quadrat des Potentials, wie es die Theorie verlangt. Eine parallel den Kraftlinien wirkende Beanspruchung scheint keinen Einfluss auf die Dielektritätsconstante des Glases zu haben; wenn überhaupt ein derartiger Einfluss vorhanden ist, so ist dieser jedenfalls geringer als bei einer Beanspruchung \perp Kraftlinien. *Dnt.*

P. DUHEM. Sur la déformation des diélectriques polarisés. *Journ. de phys.* (3) 9, 28—29, 1900.

Verf. hatte 1886 eine Behandlung des Problems nach thermodynamischen Principien gegeben, die Unrichtigkeit seiner damaligen Aufstellungen aber bald darauf erkannt und in seinen „Leçons sur l'électricité et le magnétisme“ 1891 eine zutreffende Lösung angegeben. Doch war auch in der letzteren Arbeit durch unberechtigte Vernachlässigung einer Grösse ein Fehler entstanden, der dann durch LIÉNARD corrigirt wurde. Ohne diese Correctur würden die Resultate nur für schwache Felder Geltung haben. *Dtbg.*

F. BEAULARD. Sur l'hystérésis et la viscosité des diélectriques. *C. R.* 130, 1182—1185, 1900. *Journ. de phys.* (3) 9, 422—437, 1900.

Die eine Platte eines Dielektrinocondensators, dessen andere Platte zur Erde abgeleitet ist, steht mit einem Gleitcontact in Verbindung, der längs eines Flüssigkeitswiderstandes verschiebbar ist; die Mitte des letzteren ist zur Erde abgeleitet, seine Enden befinden sich auf den constanten Potentialen $+V$ und $-V$; zwischen diesen Potentialen kann man durch Verschiebung des Contactes das Potential der Platte stetig und beliebig verändern. Durch Ausführung von Elektrisirungszyklen zwischen den Grenzen ± 8 , ± 18 und ± 27 Volt und Entladung des Condensators an verschiedenen Stellen des Cyklus durch ein ballistisches Galvanometer erhält man bei graphischer Darstellung die Curven, deren Flächeninhalt dem Energieverluste proportional ist, der bei einem cyklischen Prozesse stattfindet. Dieser Energieverlust ist ceteris paribus um so kleiner, je kleiner

$|V|$ ist; er verschwindet vollständig, wenn die Zeitdauer einer cyklischen Aenderung genügend gross ist. Es folgt daraus, dass man es nicht mit einer dielektrischen Hysteresis, sondern mit einem zeitlichen Zurückbleiben der dielektrischen Polarisation hinter der elektrischen Kraft (*viscosité du diélectrique*) zu thun hat. *Dttbg.*

H. PELLAT. Des diélectriques et de leur polarisation réelle. Journ. de phys. (3) 9, 313—325, 1900 †.

Unter dem Gesetz „der wahren Polarisation“ versteht der Verf. folgendes Phänomen: Die in einem Dielektricum durch ein elektrisches Feld hervorgerufene Polarisation nimmt mit der Zeit allmählich zu und nähert sich einem Maximum; wird das umgebende elektrische Feld entfernt, so verschwindet die Polarisation, aber allmählich. Verf. entwickelt bezüglich des elektrischen Residuums Formeln, welche einer experimentellen Prüfung zugänglich sind.

Dnt.

F. BEAULARD. Sur l'hystérésis diélectrique. Journ. de phys. (3) 9, 422—437, 1900.

Verschiedene Condensatoren werden zu verschiedenen (zunächst zunehmenden dann abnehmenden) Potentialen geladen und jedesmal durch ein Galvanometer entladen. Werden die Ladungen als Ordinaten und die Potentiale als Abscissen graphisch dargestellt, so haben die schleifenartigen Hysteresis-Curven bei Dielektrica-Condensatoren ein verschiedenes Aussehen; die Hysteresis hängt ab von der Geschwindigkeit, mit welcher die Aenderung des ganzen Cyklus stattfindet und verschwindet, wenn die Ladung hinreichend lange andauert. Die von STEINMETZ für die magnetische Hysteresis aufgestellte Formel giebt nicht die in diesem Falle erhaltenen Resultate wieder. Paraffin- und Glimmercondensatoren weisen keine elektrische Hysteresis auf.

Dnt.

L. M. POTTS. Electric absorption in condensers. Johns Hopk. Univ. circul. 19, 62—63, 1900 †.

Die Fortführung früherer Versuche, welche die Messung des in Folge der elektrischen Absorption entstehenden Widerstandes betrafen, zeigt, dass der Widerstand mit der Periode des Stromes veränderlich und unabhängig von der Stärke des Stromes ist. Der Werth $\frac{A}{T}$ (elektrische Absorption dividirt durch die Periode) ist für verschiedene Temperaturen bestimmt worden, wobei sich erwies,

dass bei $0,1^{\circ}$ Temperaturunterschied der Werth von $\frac{A}{T}$ sich um 1 Proc. ändert. Ferner betrifft die Note Versuche über die Abhängigkeit der Capacität von der Periode. *Dnt.*

LOUIS M. POTTS. On ROWLAND's new method for measuring electric absorption, and losses of energy due to hysteresis and FOUCAULT currents, and on the detection of short circuits in coils. Sill. Journ. (4) 10, 91—114, 1900 †. Phys. ZS. 2, 301—303, 1901.

Zweck der Untersuchung ist, die von ROWLAND angegebenen Methoden zu prüfen, welche sich als sehr gute erweisen. *Dnt.*

LOUIS T. MORE. On the supposed elongation of a dielectric in an electrostatic field. Phil. Mag. (5) 50, 198—210, 1900 †.

Ein Glaszylinder befand sich innerhalb zweier Messingcylinder; der Zwischenraum konnte mit verschiedenen Flüssigkeiten gefüllt werden. Bei einer bestehenden Potentialdifferenz zwischen den beiden Messingcylindern hat der Verf. mittels einer optischen Einrichtung weder Elongation noch Contraction des Dielectricums beobachten können. *Dnt.*

KÄMMERER. Die Dielektricitätsconstanten in ihrer Bedeutung für die Theorie der Elektrizität und in ihrer experimentellen Bestimmung. Progr. der Fürstl. Realschule zu Sondershausen. 21 S. 1900 †.

Es werden zunächst die Vorstellungen FARADAY's über Isolatoren, Influenz und elektrische Fernwirkung dargelegt, sowie auf die daraus folgende Wichtigkeit der dielektrischen Constanten hingewiesen. Der zweite Abschnitt giebt die Methoden zur Bestimmung dieser Constanten, eine historische Uebersicht über die Arbeiten auf diesem Gebiete und die bisher gefundenen Zahlenwerthe für eine Reihe von Isolatoren. Der dritte Abschnitt endlich enthält eine kurze Darlegung der elektromagnetischen Lichttheorie und der Versuche von HERTZ. *Wlf.*

A. AUGUSTIN. Ueber die Dielektricitätsconstanten und ihre Beziehungen zur Dissociation nicht leitender organischer Körper. Inaug.-Diss. Leipzig 1898. [ZS. f. phys. Chem. 36, 745, 1901 †.

Um die Beziehung zwischen den Dielektricitätsconstanten und dem Dissociationsvermögen festzustellen, wurden zu diesem Zwecke einige nicht leitende organische Verbindungen daraufhin untersucht,

doch ergab sich kein allgemeiner Zusammenhang. Discussion der nach der DRUDE'schen Methode bestimmten Dielektricitätsconstanten von 26 organischen Stoffen, besonders Benzolderivaten. *Dnt.*

G. ERCOLINI. Variazione della costante dielettrica del vetro per la trazione meccanica. *Cim.* (4) 12, 77—90, 1900 †.

Aus den erhaltenen Resultaten schliesst der Verf., dass u. a. die Dielektricitätsconstante des Glases mit der Belastung proportional zunimmt und dass das Verhalten in diesem Falle ein anderes ist, als wenn dasselbe durch Dehnung deformirt wird. *Dnt.*

CALVERT. Die Dielektricitätsconstante des Wasserstoffsuperoxyds. *Ann. d. Phys.* (4) 1, 483—485, 1900.

DRUDE findet die Dielektricitätsconstante einer von CALVERT hergestellten 46 proc. Lösung von Wasserstoffsuperoxyd (spec. Gew. 1,144 bei 18°) gleich 84,7, woraus sich, nach der Mischungsregel berechnet, die Constante des reinen H_2O_2 zu 92,8 ergibt; dieses Resultat in Verbindung mit der Thatsache, dass anomale elektrische Absorption nicht beobachtet wurde, steht im Einklange mit der Erwartung BRÜHL's, der dem Wasserstoffsuperoxyd unter Annahme vierwerthigen Sauerstoffs die Constitution $H-O\equiv O-H$ zuschreibt und wegen disponibler Valenzen eine abnorm grosse Dielektricitätsconstante vermuthet. *Dtbg.*

J. W. BRÜHL. Notiz über Wasserstoffhyperoxyd. *Ber. Deutsch. chem. Ges.* 33, 1709—1710, 1900 †.

Der Verfasser hatte aus seiner Hypothese der Tetravalenz des Sauerstoffs gefolgert, dass Wasserstoffhyperoxyd in noch höherem Grade ungesättigt sei als Wasser und daher eine noch grössere Dielektricitätsconstante als dieses besitzen werde. H. T. CALVERT hat auf Veranlassung von Prof. DRUDE dies experimentell geprüft und in der That für Wasserstoffhyperoxyd den hohen Werth 92,8 (bei 18°) beobachtet. Desgleichen fand sich die Vermuthung bestätigt, dass Wasserstoffhyperoxyd keine Hydroxylgruppen enthält, denn CALVERT fand es frei von elektrischer Absorption, während nach DRUDE alle Hydroxylverbindungen diese Eigenschaft in hohem Grade besitzen. *Wlf.*

C. GUTTON. Sur la constante diélectrique et la dispersion de la glace pour les radiations électromagnétiques. *C. R.* 130, 1119—1121, 1900.

Nach Methoden von L. BLONDEL und ARONS u. RUBENS wird Brechungsindex des Eises für elektromagnetische Wellen bestimmt. Derselbe nimmt stetig von 1,76 bis 1,50 ab, wenn die Wellenlänge von 14 cm bis 2088 cm zunimmt; die Dispersion ist normal.

Dttbg.

TURNER. Ueber die Dielektricitätsconstanten reiner Flüssigkeiten. *ZS. f. phys. Chem.* 35, 385—430, 1900 †.

Mittels der NERNST'schen Methode, deren theoretische Genauigkeit zunächst geprüft und bestätigt gefunden wird und an der einige kleine Verbesserungen getroffen werden, sind von dem Verf. Dielektricitätsconstanten von etwa 20 Substanzen bestimmt worden. Nichtflüssigkeiten werden besonders empfohlen:

Dielektricitätsconstante
(Luft = 1)

Benzol	2,288 bei 18°	
o-Nitrotoluol	27,7	"
Wasser	81,1	"

Dnt.

HESEHUS. Dielektricitätsconstante und Oberflächenspannung für Gemische von Aether und Chloroform, sowie von Alkohol und Wasser. *Journ. d. russ. phys.-chem. Ges.* 32, 97—102, 1900.

In einer früheren Arbeit hatte der Verf. einen Zusammenhang zwischen Dielektricitätsconstante und Oberflächenspannung aufgestellt. Die Resultate von PHILIP (*ZS. f. phys. Chem.* 1897) und COOPER (Wied. Ann. 69, 146, 1899), welche fanden, dass Mischungen von Aether und Chloroform eine grössere Dielektricitätsconstante als die beiden Flüssigkeiten einzeln, sah sich der Verfasser veranlasst, Messungen der Oberflächenspannungen solcher Gemische anzustellen. HODENBECK (Beibl. 4, 104, 1880) und GEORGIEWSKY zur Prüfung seiner Ansichten heranzuziehen. Ebenso vergleicht der Verf. die von GEORGIEWSKY erhaltene Reihe von Oberflächenspannungen für Gemische von Alkohol und Wasser mit den früher von TERRELL (Wied. Ann. 36, 801, 1889) bestimmten Dielektricitätsconstanten für diese Gemische. Er findet eine Bestätigung seiner Theorie.

v. U.

SCHWEIDLER. Ueber das Verhalten flüssiger Dielektrika beim Durchgange eines elektrischen Stromes. *Wien. Anz.* 1900, 14. *Ann. d. Phys.* (4) 4, 307—315, 1901.

Anschluss an ältere Versuche KOLLER's wird das Verhalten

eines mit Toluol gefüllten Condensators beim Durchgang elektrischen Stromes untersucht und diese Erscheinungen mit den an ionisirten Gasen beobachteten. Das Potentialgefälle stromdurchflossenen ebenen Condensator ist kein lineares, lässt auf das Vorhandensein freier Ladungen im Innern elektricums schliessen.

E. BOUTY. Die Gase als Dielektrica. Rev. gén. de sc. 12, 35—
[Beibl. 25, 136, 1901 †.

Die Arbeit enthält eine Besprechung der verschiedenen Characteristica des dielektrischen Verhaltens der Gase, die Dielektricitätsconstanten, die elektrische Festigkeit und die vom Verfasser geführte „dielektrische Cohäsion“.

E. BOUTY. Les gaz envisagés comme diélectriques. Rapp. intern. de phys. 2, 341—364, 1900.

Referat: Dielektricitätsconstante der Gase und Dämpfungsmethoden zur Bestimmung derselben; Beziehung zum Brechungsindex; Abhängigkeit von der Dichte. Auftreten einer elektrischen Leitfähigkeit bei schwachen Drucken und in starken Feldern. Versuche zu einer Erklärung derselben.

BOUTY. Sur la cohésion diélectrique des gaz. C. R. 131, 1900 †.

Verf. hat die früheren Versuche (C. R. 129, 152—200) bestätigt und für Wasserstoff, Luft und Kohlensäure bei verschiedenen Drucken p die kritischen Spannungen y untersucht, die dem angenommenen Gleichung:

$$\left(y - a - \frac{c^2}{p^2}\right)^2 = b^2 p(p + 2\pi)$$

mit empirisch bestimmten Coëfficienten berechneten Spannungen ganz gut entsprechen.

E. BOUTY. Cohésion diélectrique et champs explosifs. C. R. 131, 469—471, 1900 †.

Verf. vergleicht die von M. WOLF (wo?) bei höheren Drucken (1 bis 5 Atm.) ausgeführten Messungen von Funkenpotentialen mit seinen und findet, dass dieselben verhältnissmässig gut übereinstimmen, obwohl er nur bis zu wenigen Centimetern Querschnitt

hinaufgegangen ist. Die Differenzen will Verfasser durch die Verschiedenheit des Materials der Condensatoren erklären. *Lgb.*

E. BOUTY. Sur la cohésion diélectrique des gaz et des vapeurs. C. R. 131, 503—505, 1900 †.

Für eine Reihe von Dämpfen findet Verf. mit genügender Annäherung die Formel:

$$y = a + bp + \frac{c}{p^2}$$

erfüllt, für die er die Constanten angiebt. a ist für alle untersuchten Substanzen nahezu derselbe Werth; b differirt stark, c findet er bei einigen Dämpfen, z. B. Aceton, gleich 0. *Lgb.*

L i t t e r a t u r.

W. P. BREIT. Electricity and Magnetism. Textbook for the use of cadets of the R. M. Academie. Woolwich, London 1900.

J. J. BORGMANN. Fundamentallehren über die elektrischen und magnetischen Erscheinungen. (Russisch.) 2. Aufl. 691 S. Petersburg 1900.

J. BOULANGER. Notions d'électricité. Unités. 31 S. Nancy, Berger-Levrault & Co., 1900.

J. CHAPPUIS et A. BERGET. Leçons de physique générale. 2. éd. 2. Electricité et magnétisme. 8°. 557 S. Paris, Gauthier-Villars, 1900.

R. COLSON. Traité élémentaire d'électricité avec les principales applications. 3. Aufl. 272 S. Paris, Gauthier-Villars, 1900.

Das Werkchen ist eine Einführung in die Elektrotechnik.

FOVEAU DE COURMELLES. L'électricité et ses applications. 8°. Paris, Schleicher, 1900.

M. F. DANIELS. Elektriciteit en Magnetisme. 2 druk. VIII u. 294 S. Amsterdam 1900.

G. DARY. A travers l'électricité. 2. éd. 4°. 459 S. Paris, Nony et Co., 1900.

DUMON. Leçons sur l'électricité. VI u. 486 S. Paris, Chapelot, 1900.

E. GÉRARD. Leçons sur l'électricité. 2. 6. Aufl. 791 S. Paris, Gauthier-Villars, 1900.

M. A. GLAZEBROOK. Electricity and magnetism. Cambridge, Univers. Press, 1900.

L. GRÄTZ. Die Elektrizität und ihre Anwendungen. 8. Aufl. XIV u. 590 S. Stuttgart, Engelhorn, 1900.

— — Kurzer Abriss der Elektrizität. 2. Aufl. gr. 8°. VIII u. 190 S. Stuttgart, Engelhorn, 1900.

- L. GRÄTZ. Die Elektrizität in populärer Darstellung. Ins Russische übersetzt von TSCHEPINSKI. 253 S. Petersburg, Gubinski, 1900.
- — Beknopte Handleiding der Elektriciteit. Naar het Duitsch door J. J. KNOTTER. 291 S. Utrecht 1900.
- HAAS. Einführung in die Elektrizitätslehre. Vorträge. VI u. 101 S. Leipzig, O. Leiner, 1900.
- J. HENDERSON. Preliminary practical magnetism and electricity. Textbook for organized science schools and elementary evening science classes. 64 S. London, Longmans, 1900.
- P. H. HEYNEN. Leerboek der Natuurkunde. 2. Geluid, Magnetisme en Elektriciteit. IV u. 295 S. Groningen 1901.
- E. HOSPITALIER. Formulaire de l'électricien. VII u. 424 S. Paris, Masson et Co., 1901.
- P. JANET. Leçons d'électrotechnique générale. IX u. 614 S. Paris, Gauthier-Villars, 1900.
- H. L. JONES. Medical electricity. 3. ed. 548 S. London, Lewis, 1900.
- H. LEBLOND. Complément du cours d'électricité. 191 S. Paris, Impr. nat., 1900.
- M. MACLEAN and E. W. MARCHANT. Elementary questions in electricity and magnetism. VIII und 59 S. London, Longmans, Green and Co., 1900.
- J. POLETIKA. Elektrizität und Magnetismus. Versuch einer materiellen Theorie. (Russisch.) 2. Aufl. 175 S. Petersburg 1900.
- P. O. RABINOWITSCH und J. G. BENKEWITSCH. Cursus der Elektrizitätslehre, enthaltend die Lehre von der Telegraphie und Telephonie und die Hilfslehren der allgemeinen Physik, Mechanik und Chemie. (Russisch.) 282 S. Moskau, Rabinowitsch, 1900.
- F. DE P. ROJAS. Electricidad y magnetismo. Complemento teorico del tratado de electrodinamica industrial. 4^o. 306 S. Madrid 1900.
- R. W. STEWARD. Textbook of magnetism and electricity. 4. Aufl. 384 S. London 1900.
- A. T. STEWARD. Electricity simplified. 156 S. Chambers 1900.
- S. P. THOMPSON. Elementary lessons in electricity and magnetism. New. ed. 642 S. London, Macmillan, 1900.
- S. THOMPSON. Elementare Lectionen über Elektrizität und Magnetismus. Ins Russische übersetzt von N. MARAKUJEW. 518 S. Moskau 1900.
- E. VILLARI. Lezioni di fisica sperimentale. 1. Magnetismo ed elettricità. 94 S. Napoli 1900.
- R. VILLECLÈRE. Notions d'électricité. Génération, transformation et conversion des courants alternatifs. 103 S. Nancy 1900.
- R. WEBER. Problèmes sur l'électricité. Recueil gradué, comprenant toutes les parties de la science électrique. 406 S. Paris, Béranger, 1900.

Wörterbuch der Elektrizität und des Magnetismus. Leipzig, Schaefer, 1900.

Ueber die Beziehungen zwischen Licht und Elektrizität. 10. u. 11. Aufl. gr. 8°. 29 S. Bonn, E. Strauss, 1900.

et électrons. Electr. Rev. 1900, 541.

aus. Die gemeinsame Dimensionalität des elektrischen und der Oberflächenspannung. (Russisch.) Journ. d. russ. Ges. 32, 115—130, 1900.

Theorema generale relativo alla distribuzione del potenziale in una rete di fili conduttori con alcune applicazioni. di Bol. 1900.

ing. Le mode de propagation de l'énergie et de la electrique dans le champ électromagnétique. Rapp. du Congr. phys. 3, 284—300, 1900.

ASEL. Ueber die elektrischen Fundamentalgrößen und das Gesetz. 11 S. Leobschütz 1900.

Die Theorie von MAXWELL und die HERTZ'schen Gesetze. Ins Russische übersetzt unter Redaction von Professor W. LEBEDEV. 98 S. Petersburg, Martinow, 1900.

Electric waves; researches on propagation of electric waves with finite velocity through space. Auth. Engl. Trans. by Lord KELVIN. 8°. 298 S. London, Macmillan, 1900.

Die Theorie der Lichtwellen und ihr Einfluss auf die Physik. Phys. ZS. 1, 377—384, 1900 †.

and A. LEE. On the vibrations in the field round a Hertzian oscillator. Phil. Trans. (A) 193, 159—188, 1900. 55 [2], 434, 1899.

Changement moléculaire produit dans la matière par les ondes électriques. Electr. Rev. 1900, 449.

Die elektrische Doppelbrechung. 22 S. Aussig 1900.

essai de représentation des phénomènes magnétiques et de la génération des ondes électriques. Soc. Franç. 144, 1, 1900.

ich zwischen elektromagnetischen und elastischen Vorgängen. L'inductance et les oscillations électrostatiques. C. R. 130, 1900.

COHÉREURS on radioconducteurs. L'éclair. electr. 22, 1900.

WENDER. Versuche über einen elektrolytischen Cohärer, der Einleitung über elektrische Wellen. 30 S. Dillingen Scheel.

LÉON et LOUIS LECARME. Expériences de télégraphie sans fil exécutées entre Chamonix et le sommet du mont Blanc. Soc. Franç. de Phys. Nr. 140, 1—2, 1900.

Vorläufige Versuche ergaben befriedigende Resultate. Störend wirkt ausser Wolken und atmosphärischer Elektrizität auch der Umstand, dass das Potential des Erdbodens an beiden Stationen nicht gleich zu sein schien.

TISSOT. Télégraphie sans fil. Soc. Franç. de Phys. Nr. 141, 2, 1900. Séances 1900, 1^e—2^e.

Es wird empfohlen, stets einen Pol des erregenden Inductors zu erden und in den Cöhärerkreis einen Condensator einzuschalten, um Störungen durch atmosphärische Elektrizität zu vermeiden.

Report on wireless telegraphy. Science (N. S.) 11, 37—38, 1900.

MARCONI. Fortschritte der Telegraphie ohne Draht. Elektrot. Rundsch. 17, 120, 1900.

Verkürzung des mit Feilspänen gefüllten Raumes. Besondere Form der Inductionsspule beim Empfangsapparat. *Dttbg.*

S. R. BOTTONE. Wireless telegraphy and Hertzian waves. 128 S. London, Whittaker, 1900.

O. J. LODGE. Signalling across space without wires: Description of the work of HERTZ and his successors. 3. Aufl. 136 S. London, „Electrician“ Office, 1900.

BLONDEL et FERRIÉ. Sur l'état actuel et progrès de la télégraphie sans fil par ondes hertziennes. Congr. intern. d'électr. L'éclair. électr. 24, 471, 491—499, 1900†.

RUHMER. GUARINI's automatischer Wiederholer für drahtlose Telegraphie. Phys. ZS. 2, 63—64, 1900.

Fortschritte bei der Telegraphie ohne Draht. Elektrot. Rundsch. 17, 120, 1900.

G. BENISCHKE. Perte d'énergie dans les diélectriques. L'éclair. électr. 23, 243—244, 1900.

A. NACCARI. Intorno alla resistenza ed alla carica residua dei dielettrici liquidi a varie temperature. Cim. (4) 11, 50—62, 1900. Diese Ber. 55 [2], 466, 1899.

R. FELLINGER. Bestimmungen der Dielektritätsconstanten von Krystallen im homogenen elektrischen Felde. München 1900. 45 S. *Scheel.*

E. NÉCULCEA. Résistance et self-induction d'un fil dans une décharge oscillante criterium de la décharge oscillante d'un condensateur. L'éclair. électr. 23, 477—489, 1900.

Ausführliche Wiedergabe der Resultate von E. H. BARTON (siehe diese Ber. 55 [2], 463, 1900). *Es.*

CEREBOTANI. Meine Telegraphie. 257 S. München, Druck d. Verlagsanstalt, vorm. G. J. Manz, Act.-Ges., 1900.

Technischen Inhalts, mit einem Anhang über das Wesen der Elektrizität philosophischer Natur.

- A. POTIER. Sur les courants polyphasés. Rapp. du Congr. intern. de phys. 3, 197—263, 1900.
- G. KAPP. Elektrische Wechselströme. Deutsch von H. KAUFMANN. 5. Aufl. V u. 92 S. Leipzig 1900.
- A. PEROT. Sur accouplement des alternateurs au point de vue des harmoniques et effet des moteurs synchrones sur ceux-ci. C. R. 131, 377—380, 1900.
- W. LEBEDINSKY. Ueberblick über die Elektrizitätslehre im Jahre 1899. (Russisch.) Journ. Elektritschestwo 1900, 33—35.
- N. G. JEGOROW. Hundert Jahre des elektrischen Stromes. Journ. Elektritschestwo 1900, 8—12. *Scheel.*

26. Quellen der Elektrizität.

Contact electricity. Nature 61, 332, 1900.

In einer Sitzung der Physical Society war die Frage aufgeworfen worden, welche Grösse in der Berührungselektrizität unter Potentialdifferenz zu verstehen sei. Da vom Vorsitzenden eine Erklärung dafür nicht gegeben, sondern für später in Aussicht gestellt wurde, so nimmt der ungenannte Verf. Veranlassung, betreffs dieses Punktes auf die Definitionen einiger englischen Gelehrten, speciell einen Aufsatz von W. A. PRICE in „Electrical Review“ vom 29. Dec. 1899 zu verweisen. Im übrigen giebt er zu, dass eine Uebereinstimmung über die Frage noch nicht erzielt sei.

Wlf.

LODGE. On the controversy concerning VOLTA's contact force. Phys. Soc. London 9. Februar. [Nature 61, 382, 1900 †. Phil. Mag. (5) 49, 351—383, 454—475, 1900. Proc. Phys. Soc. London 17, 369—430, 1900.]

In dieser Mittheilung macht LODGE auf einige offene Fragen aufmerksam, welche die Contact- und chemische Theorie des VOLTA-Effects enthalten; über diesen Gegenstand soll demnächst in der Society eingehend discutirt werden. *Dnt.*

JAGADIS CHUNDER BOSE. On the periodicity in the electric touch of chemical elements. Proc. Roy. Soc. London 66, 450—451, 1900 †.

Diese Arbeit enthält einen Bericht über die Fortführung früherer Versuche über die Verminderung bezw. Vermehrung des elektrischen Widerstandes verschiedener Stoffe, wenn sie einer elektri-

schen Bestrahlung ausgesetzt werden; zur Untersuchung alle Elemente einschliesslich Metalloide und Nichtmetalle, Legierungen, Amalgame und Verbindungen.

JAGADIS CHUNDER BOSE. On electric touch and the changes produced in matter by electric waves. Proc. London 66, 452—474, 1900.

Verf. zieht aus seinen mit verschiedenen Cohärern angestellten Versuchen unter anderen die Schlüsse: Die verschiedenartige Wirkung der Leitfähigkeit der Cohärer bei elektrischer Belastung ist auf eine moleculare Aenderung der Leitfähigkeit der Leiter zurückzuführen, wobei auch die Dauer und Intensität der Einwirkung eine Rolle spielt.

A. S. HERSCHEL. Electricities of Stripping and of Cleavage. London 63, 179—180, 1900 †.

Verf. hat bemerkt, dass elektrische Ladungen aufgetragen auf photographisches Papier nach dem Copiren und Fixiren auf ein Glas aufgezogen wird, um ihm eine glänzende Oberfläche zu verleihen. Beim Loslösen des Papiers vom Glase zeigen sich elektrische Funken und es scheint auch zwischen Papier und Glas eine Anziehung zu herrschen.

MAX FRANK. Ueber das Princip der natürlichen Elektricität. Elektrochem. ZS. 7, 122—131, 155—159, 199—206, 233—237, 266—268, 3—8, 1901 †.

Als obiges Princip wird der Satz aufgestellt: Jeder Körper besitzt eine ihm eigenthümliche negative Ladung. Deren Werth wird dargestellt durch die Formel $\mu \frac{n}{\alpha} T$, worin μ eine Constante für das gegebene Metall eines bestimmten Mediums, n eine Function der Dichte des Körpers, T dessen absolute Temperatur, α das Moleculargewicht ist. In einer Reihe von Abhandlungen hat der Verf. die Bedeutung und grosse Tragweite dieses Princips klar zu legen, insbesondere in seiner Anwendung auf den bekannten Fundamentalversuch, der nach dem Verf. als rein elektrisches Phänomen zu deuten ist.

H. EBERT und B. HOFFMANN. Versuche mit flüssiger Luft. A. Ann. d. Phys. (4) 1, 706—718, 1900. Münch. Ber. 30, 107—108, 1900. Met. ZS. 17, 317, 1900. ges. Kälteind. 7, 134, 1900.

ngt man einen an einem Coconfaden aufgehängten Körper (oder Isolator) in ein Becherglas, in welchem sich flüssige findet, so zeigt sich der Körper nach dem Herausnehmen negativ geladen und zwar ist es die Reibung des in der Luft enthaltenen Eises, welche den eingetauchten Körper elektrisirt, das Eis selbst aber positiv. Befreit man die Luft durch Filtration vom beigemengten Eise, so zeigt sich eingehängte Körper nach dem Herausnehmen unelektrisch; an ihn aber nun an der bereiften Innenwand des Glases des Flüssigkeitsspiegels, so wird er sehr stark negativ geladen. Die Verf. halten es für wahrscheinlich, dass die Polarisationen ihre Entstehung dem Ausgleich elektrischer Ladungen verdanken, die durch Reibung kosmischen Staubes an den in den höchsten Schichten der Atmosphäre erzeugt sind.

Dttbg.

NG. La force contre-électromotrice de l'arc électrique. Rapp. Congr. intern. de Phys. 2, 183—196, 1900 †.

f. hat die Versuche und Theorien zusammengestellt, die zur Erklärung des grossen Widerstandes des elektrischen Lichtbogens beschäftigten.

Grm.

SENNDORF. Notiz über die photoelektrische Empfindlichkeit des Zinks. Wien. Ber. 109 [2a], 695—698, 1900 †. Wien. Anz. 1900, 146.

Veranlassung von BRILLOUIN hat BUISSON die lichtelektrische Empfindlichkeit des Zinks bestimmt, welche er von der Ordnung $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ von der des Zinks fand. Versuche von BUISSON, welche er namentlich mit der von ELSTER und GEITEL beschriebenen photoelektrischen Ströme angegebenen Methode anstellte, zeigten keinerlei derartige Wirkung.

Dnt.

ZEWSKI. O sile elektromotorycznej powstającej wskutek cieczozy w wysrebrzonej rurce szklanej. (Ueber die durch Reibung einer Flüssigkeit in einer versilberten Glasröhre erzeugte elektromotorische Kraft.) Krak. Anz. 1900, 224 †. Phys. ZS. 2, 146—147.

Man füllt mit Wasser gefüllte Standgläser sind unten durch eine versilberte Capillare verbunden, an deren Enden sich Platinringe befinden, die mit einem astatischen Galvanometer von ELSTER in Verbindung stehen. Man taucht die Oberfläche des Wassers in dem einen Standglas

ausgeübter Druck bringt die Flüssigkeit durch die Capillare in das andere Standglas. Ein solcher Strom ist nun immer von einem elektrischen, dessen elektromotorische Kraft der Drucke an beiden Enden der Capillare proportional, und von der Entfernung der Platinelektroden abhängig ist. Dieses Ergebniss kann als eine Bestätigung der QUINCKE-HELMHOLTZ'schen Hypothese (Wiss. Abth. I, Ueber elektrische Grenzschichten) angesehen werden, welche auch das Vorzeichen der Elektricität der Grenzschicht des Silbers zu bestimmen gestattet.

A. GARBASSO. Zwei Modelle für einen elektrischen Resonanzvorgang in Gasen. Phys. ZS. 2, 49—52, 1900.

Für den von HERTZ gefundenen Einfluss, den ultraviolette Strahlen auf die Resonanzwirkung der Secundärleiter ausüben, der bei kleinen Entladungsintervallen fördernd auf die Kathode, bei grossen hindernd auf die Anode einwirkt, wird ein von V. KROHN schon früher berechnetes Modell und seine Ergebnisse benutzt. Dieses ersetzt in einem Voltameter obige Einflüsse durch die Lösung an Kathode und Anode und man erhält so dieselben Resultate. GARBASSO hat diese praktisch geprüft und bestätigt, dass eine diesen Vorgängen analoge hydrodynamische Vorstellung sich bilden lässt, auf Grund der er zu einem zweiten Modell gekommen ist, in gleicher Weise jene „Störung“ und deren Wirkung veranschaulicht.

P. LENARD. Ueber die Wirkungen des ultravioletten Lichtes auf gasförmige Körper. Ann. d. Phys. (4) 1, 486—507, 1900.

Lässt man das Licht elektrischer Funken durch ein Glasfenster auf einen aus der Spitze eines Glasrohres ausströmenden Dampfstrahl oder auf die denselben umgebende Luft einwirken, so ändert der Strahl sein Aussehen in charakteristischer Weise. Von vorher nebliges, verwaschenes und graues Aussehen geht er in eine wolkenartige, besser begrenzte Form über, seine Farbe wird violett. Diese Veränderungen, welche das Vorhandensein von Condensationsprodukten in der umgebenden Luft anzeigen. Diese von den Funken ausgehende Wirkung wird nach neuen Versuchen von LENARD bestätigt. Gehalten durch zwischen Funken und Quarzfenster befindliche Glasschichten von 2 cm Dicke, sowie durch dünne Glas- oder Quarzplatten, sie kann aber weder eine Wirkung des sichtbaren Lichtes, noch des gewöhnlichen ultravioletten Lichtes sein; es kann sich also um etwas mehr, was LENARD früher annahm, und was durch neue

ausgeschlossen wird, das Quarzfenster als Quelle der Condensationskerne betrachtet werden, vielmehr erscheint die durchstrahlte Luft selbst als diese Quelle. Zahlreiche Versuche über die Durchlässigkeit verschiedener Körper für die vom Funken ausgehende Wirkung zeigen, dass dieselbe höchst wahrscheinlich als ultraviolettes Licht höchster Brechbarkeit, durch V. SCHUMANN's Versuche bekannt, aufzufassen ist, das von fast aller Materie, ausser einigen wenigen Substanzen, wie Flussspath, Gyps, Wasserstoff, sehr stark absorbirt wird. Gehen die Strahlen durch Gase hindurch, so erfüllen sie, indem sie absorbirt werden, ihren Weg durch das Gas überall mit Kernen der Dampfcondensation, die, einmal entstanden, auch aus dem Strahlenbündel heraus- und mit dem Gase fortwandern können. Unter Verwendung von Linsen aus Quarz, Steinsalz und Flussspath gelingt es dem Verf., die Brechbarkeit der Strahlen quantitativ zu bestimmen, nachdem durch Verwendung von Aluminiumelektroden und Veränderungen am Inductorium die Dampfstrahlwirkung der Funken so erhöht war, dass sie 50 cm dicke Luftschichten durchdrang. Es ergaben sich in Flussspath Brechungscoefficienten zwischen 1,5 und 1,6, woraus sich die Wellenlänge der Strahlen zu 140 bis 190 μ berechnet. Die kernbildende Kraft der Strahlen ist für verschiedene Gase verschieden, stark bei Luft, O, CO₂, schwach bei Leuchtgas, sehr schwach beim Wasserstoff, was erklärlich ist, weil dieser wenig absorbirt; da Leuchtgas, obwohl ganz undurchlässig, nur schwache Kernbildung zeigt, so folgt, dass starke Absorption zwar nothwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für kräftige Wirkung ist. — Wird Gas, welches von der Funkenstrahlung durchsetzt wurde, zwischen den Platten eines geladenen Condensators hindurchgeleitet, so wird der Condensator entladen, wobei die Beschaffenheit der geladenen Oberfläche und das Vorzeichen der Ladung gleichgültig ist; das Gas ist also durch die Strahlung elektrisch leitend geworden; diese elektrische Wirkung und die Dampfstrahlwirkung gehen hinsichtlich der Absorbirbarkeit, des quantitativ verschiedenen Verhaltens verschiedener Gase und aller anderen Bedingungen parallel. Als eine weitere wesentliche Eigenschaft der Funkenstrahlung erscheint die kräftig ozonisirende Wirkung derselben. — Kurzwellige Strahlen, welche die so charakterisirten Wirkungen ausüben, werden nun nicht nur vom elektrischen Funken, sondern auch vom elektrischen Lichtbogen und von der Sonne ausgesendet. Letzteres ergab sich aus Beobachtungen in den Alpen, die eine mit zunehmender Höhe zunehmende Zerstreungsgeschwindigkeit statischer Ladungen beider

Vorzeichen, also eine zunehmende Leitfähigkeit der Luft anzeigten, wie denn auch nach den Beobachtungen von ELSTER und GRITTEL ein solches Leitvermögen regelmässig und aller Orten in der freien Luft besteht.

Dttbg.

P. LENARD. Ueber die Elektrizitätszerstreuung in ultraviolett durchstrahlter Luft. Ann. d. Phys. (4) 3, 298—319, 1900†.

Der Verf. untersucht die Wirkung des Lichtes auf die Luft, welche sich in der Entladung bzw. Ladung benachbarter und nicht bestrahlter Körper zeigt. Diese kann er a. A. durch Luftströmungen beeinflussen, was er zur Messung der Wanderungsgeschwindigkeit negativer Ionen benutzt und kommt schliesslich zum folgenden Ergebniss: Bei der ultravioletten Durchstrahlung der Luft zeigen sich vier Producte: Träger negativer Elektrizität, welche geladene Atome oder Molekel zu sein scheinen, Träger positiver Elektrizität von grösseren Dimensionen, Nebelkerne, welche unelektrisch sind, und Ozon.

Dnt.

W. LEBENDINSKIJ. Ueber die Wirkungsart des ultravioletten Lichtes auf die Entladung zwischen Spitze und Kugel (russisch). Elektrischestwo 1900, 148—149. [Beibl. 25, 156, 1900†.

Mit Hülfe zweier einander parallel geschalteter Funkenmikrometer wird gezeigt, dass die auslöschende Wirkung der Funken einer Influenzmaschine bzw. eines Inductors von der Grösse der Mikrometerfunkenstrecke, nicht von der Form der Mikrometerelektroden abhängt. Wird der positive Pol einer Influenzmaschine zur Erde abgeleitet, der negative unter Zwischenschaltung eines Mikrometers mit einer Spitze verbunden, so ruft starkes Bogenlicht häufigere Funken hervor und diese Wirkung dauert noch nach der Entfernung der Bogenlampe eine Zeit lang an und um so länger, je intensiver und andauernder die Belichtung war.

Dnt.

A. SELLA. Zur Demonstration des Einflusses des ultravioletten Lichtes auf die elektrische Funkenentladung. ZS. f. Unterr. 13, 90—91, 1900.

Die äusseren Belegungen der Verstärkungsflaschen einer Influenzmaschine sind durch eine Funkenstrecke (Kugeln von 1 cm Durchmesser und 5 mm Abstand) verbunden, in der der passive Funke auftritt, während der active vom Auslader der Maschine erzeugt wird.

Dttbg.

AUGUSTUS D. WALLER. Entstehung der elektromotorischen Kräfte in lebenden Substanzen unter der Wirkung des Lichtes. *Compt. rend. de la Soc. de Biologie* 52, 342, 1900 †.

Wird die eine Hälfte eines Blattes einer jungen und lebhaft vegetirenden Lilie (das auf einer Glasplatte ausgebreitet ist) mit schwarzem Papier bedeckt, die andere unbedeckt gelassen, so entsteht bei Lichteinwirkung in dem Blatte ein elektrischer Strom, und zwar wird der unbedeckte Theil gegen den geschützten elektropositiv. *Dnt.*

J. J. THOMSON. Some experiments on the electrical properties of a mixture of hydrogen and chlorine, when exposed to light. *Nature* 63, 195, 1900 †.

Versuche über Ionenentwicklung in einem Gasgemische von Wasserstoff und Chlor durch Belichtung gaben im Wesentlichen negative Resultate, desgleichen zeigte eine Production von Ionen durch Röntgen- und Thoriumstrahlen keinen merkbaren Einfluss auf die Verbindungsgeschwindigkeit der Gase. *Grm.*

P. CURIE et M. P. CURIE. Sur la charge électrique des rayons déviables du radium. *C. R.* 130, 647—650, 1900.

Wird ein Metallstück in einen Isolator eingebettet und durch diesen hindurch mit Radiumstrahlen bestrahlt, so nimmt es eine negative Ladung an, wie ein mit dem Metall verbundenes Elektrometer anzeigt. Der Versuch gelingt nicht, wenn sich das Metallstück einfach in Luft befindet, denn diese wird durch die Strahlen leitend gemacht; er gelingt auch nur mit magnetisch ablenkbaren Radiumstrahlen, nicht mit unablenkbaren und nicht mit Poloniumstrahlen, die beide von dünnen Schichten der Materie sehr stark absorbirt werden. Aus dem Versuch folgt, dass die magnetisch ablenkbaren Radiumstrahlen negative Ladungen mit sich führen; aus der Menge der in einer gemessenen Zeit von dem Metallstück aufgenommenen negativen Elektrizität ergibt sich, dass, wenn es sich dabei um eine Emission elektrolytischer Ionen handelte, das Radium in einer Million Jahre 3 Milligrammäquivalente verlieren würde. — Wird das Radium selbst an die Stelle des Metallstückes in dem Isolator gebracht, so ladet es sich positiv. *Dttbg.*

P. VILLARD. Sur les gaz de la flamme comme des égaliseurs de potentiel. *Soc. Franç. de Phys.* Nr. 146, 2—3, 1900.

Nach dem Verf. haben, entgegengesetzt der bisherigen An-
Fortschr. d. Phys. LVI. 2. Abth.

nahme, Flammengase nur dann und nur soweit eine entladende Wirkung, als sie sich in einem elektrischen Felde befinden. Dieselbe Eigenthümlichkeit zeigt die von Phosphor und anderen selbstleuchtenden Körpern ausgehende Wirkung. Im Vacuum ist die entladende Wirkung auf negative Ladungen beschränkt, wie die des ultravioletten Lichtes. Verf. erblickt die Ursache aller dieser Erscheinungen darin, dass von den betreffenden Körpern Kathodenstrahlen ausgehen, womit die Bildung von Ozon in engem Zusammenhang steht. Dtlbg.

J. STARK. Ueber das Zustandekommen der unipolaren Entladung an glühenden Körpern. Phys. ZS. 2, 17—18, 1900 †.

Wird die Temperatur eines geladenen Körpers bis zur Hellrothgluth erhöht, so sinkt der Werth der Entladespannung und zwar für negative Ladung mehr als für positive; diese tiefere Herabsetzung der Entladespannung für die negative Elektrizität wird hier als unipolare Entladung verstanden. Als Grund dieser unipolaren Entladung wird die Bewegung der negativen Theilchen angesehen, was durch einen Versuch klar gemacht wird. Dnt.

J. STARK. Ueber die inneren Gasströme und die Zerstäubung der Kohle in Glühlampen. Elektrotechn. ZS. 21, 151—152, 1900 †.

Diese mit dem Obigen im Zusammenhang stehende Arbeit enthält die Ansicht des Verf., dass die an dem positiven Draht einer Glühlampe auftretende Aureole eine Folge der (vagabundirenden) Ströme ist, die sich vom Glühfaden abzweigen und die das zurückgebliebene verdünnte Gas zum Leuchten bringen; auch die Zerstäubung der Kohle in Glühlampen (Altersbeschlag) wird durch diese inneren Ströme bewirkt. Dnt.

P. DE HEEN. Réponse à M. E. VILLARI sur l'objection faite à ma conclusion relative à la décharge produite par les gaz infra-électrisés. Bull. de Belg. 1899, 293—299. Bull. de l'inst. de phys. de Liège (2) 1, 293—299, 1900.

Verf. hat, um VILLARI's Entgegnung zu entkräften, die elektrisch geladene Scheibe, die, falls sie von ionisirter Luft getroffen wird, dieser die Entladungsfähigkeit nimmt, durch ein Metalldrahtgitter ersetzt und auch in der Versuchsanordnung noch sonst einige Aenderungen getroffen, er erhält die gleichen Resultate. Im Anschluss daran erörtert DE HEEN die Theorie W. THOMPSON's, die die statische Elektrizität durch verschiedene Aethercondensation

erklärt, und adoptirt sie mit einigen Aenderungen auch für diese Ionisationserscheinungen. Schliesslich führt er noch einen Versuch an, der dem VILLARI's gerade invers ist und so vielleicht zur Erklärung von dessen Beobachtungen dienen kann. *Grm.*

W. C. HENDERSON. On electrical effects due to evaporation of sodium in air and other gases. Proc. Roy. Soc. 66, 183—186, 1900†. Electrician 44, 867—868, 1900. [ZS. f. Elektrochem. 6, 578, 1900.

In einem Eisencylinder wurde Na verdampft; über dem Na befand sich eine mit einem Quadrantelektrometer verbundene Kupferscheibe; dieselbe zeigte eine negative Ladung von 2 bis 3 Volt an, wenn das Na in einer Umgebung von atmosphärischer Luft verdampfte, blieb aber unelektrisch, wenn die Verdampfung in einer Leuchtgasatmosphäre vor sich ging. Die im ersten Falle auftretende Elektrisirung wird also durch die Oxydation des Natriums, nicht durch den Verdampfungsprocess an sich hervorgerufen. *Dttbg.*

J. ELSTER und H. GEITEL. Beiträge zur Kenntniss der atmosphärischen Elektrizität. Phys. ZS. 1, 245—248, 1900.

Aus Versuchen über die Zerstreuung statischer Ladungen in der freien Atmosphäre wird der Schluss gezogen, dass die atmosphärische Luft an allen Orten bis zu einem gewissen Grade ionisirt ist. Der Gehalt der Luft an Ionen nimmt mit der Meereshöhe zu, die Entladung erfolgt um so schneller, je höher der Beobachtungspunkt liegt. In Folge der grösseren Beweglichkeit der negativen Ionen wird ein von Luft umgebener Leiter sich von selbst negativ laden; daher muss auch der Erdkörper eine negative Ladung annehmen. In dem dadurch bedingten Kraftfelde der Erde erfahren die freien Ionen eine theilweise Scheidung; um die Bergspitzen, in denen die Dichtigkeit der negativen Elektrizität am grössten ist, sammeln sich besonders positive Ionen an; daher werden hier negative Ladungen schneller zerstreut als positive. — Bei Expansion und Abkühlung der Luft findet die Condensation des Wasserdampfes nach Versuchen von J. J. THOMSON derart statt, dass zuerst die negativen und erst bei weiter fortschreitender Condensation auch die positiven Ionen an Wassertropfen gebunden werden. Daher wird, da die Tropfen sogleich nach ihrer Bildung zu fallen beginnen, eine Scheidung der Elektrizitäten eintreten: Ursprung der Gewitterelektrizität. *Dttbg.*

D'ARSONVAL. Exploseur rotatif et dispositifs divers pour la production de puissants courants à haute fréquence. C. R. 130, 1049—1054, 1900.

Beschreibung der zur Decoration der Façade des Elektrizitätspalastes auf der Pariser Weltausstellung benutzten elektrischen Einrichtungen. *Dttbg.*

L i t t e r a t u r.

J. KOLLERT. Die galvanischen und thermoelektrischen Stromquellen. IV u. 56 S. Leipzig, S. Hirzel, 1900.

C. CHRISTIANSEN. Sur l'électricité de contact. Rapp. du congr. intern. de phys. 3, 390—402, 1900.

O. WOLFF. Ueber den Ursprung der Elektrizität und ihre unmittelbare Wirkungsweise. gr. 8°. XIV u. 329 S. Leipzig-Reudnitz, A. Hoffmann, 1900.

ALESSANDRO VOLTA. Galvanismus und Entdeckung des Säulenapparates 1796 bis 1800. Herausgegeben von A. J. v. OETTINGEN. 99 S. Leipzig, Engelmann, 1900.

Enthält den Abdruck dreier Briefe (vom August 1796) an Prof. GREEN in Halle: Ueber die beim Contact ungleicher Leiter erregte Elektrizität, sowie eines Briefes vom 20. März 1800 an Sir JOSEPH BANKS. Ueber die bei blosser Berührung leitender Substanzen verschiedener Art erregte Elektrizität.

— — Briefe über thierische Elektrizität (1792). Herausgegeben von A. J. v. OETTINGEN. Ostw. Classiker Nr. 114, 161 S. Leipzig, Engelmann, 1900.

FRANCIS GOTCH and G. J. BURCH. Note on the electromotive force of the organ shock and the electrical resistance of the organ in *Malapterurus electricus*. Proc. Roy. Soc. London 65, 434—445, 1900. *Scheel.*

E. BICHAT et SWYNGEDAuw. Sur les phénomènes actino-électriques produits par les rayons violets. Rapp. du congr. intern. de phys. 3, 164—182, 1900.

Dieses Referat ist eine Zusammenstellung der auf diesem Gebiete gemachten Forschungen. *Dnt.*

F. NIETHAMMER. Ein- und Mehrphasen-Wechselstromerzeuger. Handbuch der Elektrotechnik 4, 328 S. Leipzig, Hirzel, 1900†. *Scheel.*

27. Elektrostatik.

THEORETISCHES ÜBER EINEN INFLUENZVERSUCH. Progr. königl. Kreisrealsch. 28 S. München 1900 †.

Will eine zahlenmässige Verfolgung des elektrostatischen Versuches ermöglichen, indem er als Conductor zwei durch einen Draht verbundene isolirte Kugeln wählt. Die Kugeln an Elektroskopen sein, die so eingerichtet sind, dass, der Capacität des Drahtes, so auch von jener ihrer weiteren gesehen werden kann.

Vorgang wird in einfacher Weise theoretisch behandelt.

Scheel.

SCHAFFERS. Sur la production des fantômes électrostatiques et des plaques sensibles. C. R. 130, 897—898, 1900 †.

fantomes électrostatiques sur les plaques sensibles. 19 S. Hermann, 1900.

plaques sensibles au champ électrostatique. S.-A. Ann. soc. scient. d. Brux. 24 [2], 39 S., 1900.

Figuren der Kraftlinien lassen sich nach Angabe des Verf. photographisch auf Platte herstellen, indem man zwei Elektroden den Polen verbindet und dann die positive Spitze direct auf eine lichtempfindliche Schicht aufsetzt, während die negative Elektrode von der Schicht entfernt bleibt. — Man erhält dann Linien in der Form von schwarzen Strichen, welche in Wasser von unterschwefligsaurem Natron nicht aufgelöst werden. Bei A. Hermann in Paris erschienene Publication, sowie die Abbildung in den Ann. soc. scient. d. Brux. geben Einzelheiten der Versuche des Verf. wieder.

Scheel.

ROGERS. A method of studying electrostatic lines of force. Phil. Mag. Ser. 6, 11, 56—58, 1900 †.

Auf beiden Seiten mit Hollundermarkkugeln versehenes Aluminiumstäbchen ist um eine horizontale Axe drehbar angeordnet. Die Vorrichtung in ein elektrisches Feld gebracht, so werden die Kugeln durch Induction entgegengesetzte elektrische Ladungen erhalten und das Aluminiumstäbchen stellt sich in Richtung der Feldlinien ein.

Scheel.

WALSHAM. Photography of the static discharge. Nature 63, 1900 †.

Es wird eine Funkenphotographie von einer grossen Influenzmaschine abgebildet, welche in der Art gewonnen war, dass man eine Gelatinetrockenplatte in orangefarbiger und schwarzer Umhüllung für eine Secunde zwischen die Pole der Maschine brachte. Hiernach zeigt der Funke zwischen beiden Polen eine Discontinuität. Um den positiven Pol liegt er in der Richtung von einem Pol zum anderen als dichte Masse, die nach dem negativen Pol zu eine deutliche Einbuchtung zeigt. Am negativen Pole sind die Funken weit weniger dicht. Aus der Mitte ragt ein Büschel von geringerem Durchmesser hervor, welches gegen die Einbuchtung der Erscheinung am positiven Pol gerichtet ist. *Scheel.*

K. BÖCKER. Ueber ein Dreipulvergemisch zur Darstellung elektrischer Staubfiguren. *Ann. d. Phys.* (4) 1, 474—482, 1900 †.

Als am meisten seinem Zwecke entsprechendes Gemisch empfiehlt Verf. 1 Vol.-Thl. Carmin, 3 Vol.-Thle. Lycopodium, 5 Vol.-Thle. Schwefelblumen und giebt Versuche mit dem Dreipulvergemisch in genannten und in anderen Verhältnissen, sowie mit Gemischen aus zweien der Bestandtheile bekannt. Bei Benutzung des Dreipulvergemisches sollen gegenüber dem VILLARSY'schen Gemisch Mennige-Schwefel:

1. die Farbendifferenzen der positiven und negativen Figuren viel ausgeprägter sein;

2. die thatsächliche Zeichnung viel schärfer hervortreten, wohl auch deswegen, weil das Gemisch von allen den Stellen, wo es nicht haften soll, sich wieder leichter durch Abklopfen oder Wegblasen entfernen lässt, und

3. soll das Dreipulvergemisch auch dem VILLARSY'schen Gemisch an Empfindlichkeit überlegen sein. *Scheel.*

L. GRAETZ. Ueber die QUINCKE'schen Rotationen im elektrischen Felde. *Ann. d. Phys.* (4) 1, 530—541, 1900 †.

Verf. hat eine Reihe von Untersuchungen über die Rotation im elektrischen Felde ausgeführt mit der Modification, dass er die Kugeln nicht an Fäden aufhing, sondern um feste Axen rotiren liess. Die verschiedenste Anordnung seiner Versuche zielte auf eine Prüfung der von v. SCHWEIDLER abgeleiteten Beziehung:

$$D = \frac{c_1 \frac{d\omega}{dt}}{1 + c_2 \left(\frac{d\omega}{dt}\right)^2}; \quad c_1 = \frac{3}{16\pi} \cdot \frac{R^3 F^2}{\lambda_a}; \quad c_2 = \frac{9}{64\pi^2} \cdot \frac{1}{\lambda_a^2}$$

hin, wo D das Drehungsmoment der elektrischen Kräfte, R den Radius der Kugel, F die elektrostatische Kraft und λ_a die Leitfähigkeit des Mediums bedeuten. Durch Beobachtung einer Schwefel- und einer Ebonitkugel in Aether und einer Schwefelkugel in Benzol zeigte sich diese Beziehung innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler bestätigt. Somit ergibt sich umgekehrt eine Methode aus der Grösse der Rotation, die Leitfähigkeit des umgebenden Mittels abzuleiten.

Verf. benutzt diese Methode zunächst, um die Leitfähigkeit der von Röntgenstrahlen bestrahlten Luft von Atmosphärendruck zu ermitteln. Es ergab sich für die Leitfähigkeit der Werth $0,244 \times 10^{-18}$, ein Werth, der zwischen demjenigen für Aether und Benzol liegt, und etwa zehnmal kleiner ist als der für Aether. Der Werth stimmt mit dem von anderen Beobachtern gefundenen überein.

Ferner benutzt Verf. die Methode zur Entscheidung der Frage, ob die Röntgenstrahlen auch andere Substanzen als die Gase ionisiren. Es wurde eine Schwefelkugel in Benzol und in Aether durch Anwendung verschiedener Spannungen zur Rotation gebracht und dann die Dauer einer Umdrehung abwechselnd bei Bestrahlung und Nichtbestrahlung gemessen. Es zeigte sich dabei eine Beeinflussung der Leitfähigkeit der Flüssigkeiten in dem Sinne, dass die Leitung besser wird, wenn die Bestrahlung stattfindet; es tritt also auch hier eine Ionisation ein.

Die Leitfähigkeit des angewendeten Benzols berechnet sich bei den Versuchen etwa zu $0,598 \times 10^{-18}$, wenn dasselbe nicht bestrahlt war, bei Bestrahlung dagegen zu $0,730 \times 10^{-18}$.

Einige Versuche, die zeigen sollten, ob auch bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht oder mit radioactiver Substanz Aenderungen der Leitfähigkeit der Luft oder der obigen Flüssigkeiten sich ergeben, hatten für die Luft gar keine, für die Flüssigkeiten unsichere Resultate. Verf. sucht den Grund hierfür bei der radioactiven Substanz in der geringen Wirksamkeit des benutzten Präparates.

Scheel.

ALESSANDRO ARTOM. Elektrostatische Drehungen flüssiger Dielektrica. *Atti di Torino* 35, 722, 1900. [*Naturw. Rundsch.* 15, 487, 1900 †.]

Um das Verhalten flüssiger Dielektrica zu studiren, benutzte der Verf. kleine Hohlcyliner aus Stanniol, deren äussere Oberfläche mit einem engmaschigen Kupferdrahtnetz bedeckt war. Tauchte man dies Eimerchen in eine isolirende Flüssigkeit, so blieb beim

Herausnehmen an demselben eine dünne gleichmässige Kautschukhaut zurück, welche einen dünnwandigen Cylinder von 1 cm Durchmesser und 2 cm Höhe bildete.

Während nun der an einem Seidenfaden aufgehängte Cylinder im rotirenden Felde nur eine Anziehung erfuhr, die sich in 10 Schwingungen verrieth, begann er, mit dem Dielektricum im Felde mit zunehmender Geschwindigkeit zu rotiren, wenn die Drehung von dem Sinne des Feldes verschieden war. Die Versuche erstreckten sich auf Glycerin, rohes Leinöl, Petroleum, Terpentinöl, Ricinusöl, Benzol u. a. Es ergab sich, dass bei gleichem Gewichte dieser Dielektrica die Geschwindigkeit sehr verschieden war, und dass auch bei Anwendung derselben Flüssigkeit die Drehungsgeschwindigkeiten zum Theil hätten die vorangegangene Wirkung des Material gegen die Wirkung des Feldes empfindlicher gemacht. Unter den untersuchten Stoffen war die Drehung bei rohem Leinöl am stärksten, am schwächsten bei Ricinusöl. Die Drehungen wurden erst beobachtet, wenn die Potentialdifferenzen 10 000 bis 12 000 Volt betrugen, doch ist es wahrscheinlich, dass sie unter günstigen Umständen schon bei kleineren Werthen sich zeigen werden. Das Leinöl drehte sich 42 mal in der Secunde.

Die Versuche zeigen somit, dass die flüssigen Dielektrica ganz analog verhalten wie die festen; die für die letzteren angenommene Hysteresis der dielektrischen Polarisirung muss auch für die flüssigen Nichtleiter Gültigkeit haben.

G. W. WALKER. On the distribution of a gas in an electric field. Proc. Roy. Soc. 17, 171—181, 1900†. Phys. Soc. London, 9. [L'éclair. électr. 22, 480, 1900†.]

Der Verf. nimmt an, dass ein Gas gebildet wird aus Moleculen, die jedes aus zwei Atomen von gleicher Masse besteht, die einander anziehend wirken, und die in einem Gleichgewichtszustand eintritt, in welchem es eine bestimmte Anzahl positiver und negativer Atome giebt. Indem Verf. das Potential der Moleculen sucht, erhält er einen von elliptischen Functionen abhängenden Ausdruck, der in Folge dessen für den Raum periodisch ist.

Durch Anwendung dieses Resultates auf den Fall eines in einer leeren Röhre findet Verf., dass beim continuirlichen Po-

Elektroden sich kleine periodische Veränderungen bilden und wird so dazu geführt, anzunehmen, dass die bei der durch den luftleeren Raum auftretenden Schichtungen Veränderungen zuzuschreiben sind. Die weitere Unterfrage lässt den Verf. zu dem Schlusse gelangen, dass die Beziehung zwischen den Schichtungen der Dichte des Gases und der Intensität des Stromes umgekehrt proportional ist. Dies wird experimentell bestätigt.

Scheel.

Chemische Vorgänge im elektrostatischen Felde. Sitzber. B. d. ges. Naturw. Marburg 1899, 143—150. [ZS. f. phys. Chem. 248, 1901 †.]

Angabe des Referates in der ZS. f. phys. Chem. legt der Verf. dar, dass Zustandsänderungen, welche mit einer Aenderung der Dielektricitätsconstante verbunden sind, im elektrostatischen Felde verlaufen müssen als sonst, der Aenderung der Energie entsprechend. Eine Ueberschlagsrechnung bezüglich der Aenderung des Schmelzpunktes ergibt allerdings, dass diese experimentell zugänglich sein wird, doch hofft der Verf. noch, die den Nachweis einer solchen Beeinflussung zu finden, die den Nachweis einer solchen Beeinflussung statt finden werden.

Scheel.

Zur Kenntniss des Funkenpotentials in Gasen. Ann. Phys. Chem. (4) 1, 159—174, 1900 †.

Zweck der vorliegenden theilweise experimentellen Arbeit ist die Aufsuchung einer für ein Gas wirklich charakteristischen Eigenschaft, welche das Phänomen des Funkenpotentials nur in Abhängigkeit von der Substanz charakterisirt. Betrachtet man die Abhängigkeit des Potentials V von der Funkenweite bei constantem Druck darstellen, so sieht man, dass die Kurve auf den Nullpunkt hinzielt. Das bedeutet: Macht die Funkenweite zwischen den Elektroden unendlich dünn ($\delta = 0$), so wird eine endliche Spannung zum Funkenübergang erforderlich. Also beim Uebergang der Elektrizität von der Elektrode zum Gas in die Elektrode ein unendlicher Widerstand zu überwinden sein. Das Funkenpotential kann man also für ein Gas in zwei Theilen bestehend denken:

$$A = a + \alpha,$$

Ueberwindung des Uebergangswiderstandes zwischen Gas und Elektrode. Der Rest a wird zur Durchbrechung der

Gasschicht aufgewandt und kann allein ein Maass für die Festigkeit der Gasschicht liefern. Ist die Potentialdifferenz unter gleichen Verhältnissen den Funken in Luft erzeugt

$$B = b + \beta,$$

so ist b ein Maass für die Festigkeit der durchbrochenen Gasschicht und der Quotient $\frac{a}{b} = k$ giebt dann die spezifische

elektrische Festigkeit der Gasschicht G in Bezug auf Luft. In der Untersuchung des Verf. in Kohlensäure, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff zeigen nun, dass k keine Function der Schlagweite ist, sondern dem Druck des Gases abhängig ist. Die folgende Tabelle enthält die vom Verf. erhaltenen Werthe von k , denen die nach den Versuchen von WOLF erhaltenen Werthe gegenübergestellt sind:

	ORGLER	WOLF
Wasserstoff	0,563	0,61
Kohlensäure	0,888	0,96
Sauerstoff	0,888	0,90
Luft	1,000	1,00
Stickstoff	1,050	1,13

Die Unterschiede lassen sich vielleicht dadurch erklären, dass WOLF im Intervall 4 cm bis 1 Atm., WOLF im Intervall 1 bis 9 cm beobachtete.

In derselben Weise kann die spezifische elektrische Festigkeit eines Gases beim Druck P , bezogen auf seine elektrische Festigkeit bei einem Normaldruck (75 cm) gefunden werden. Da die spezifische elektrische Festigkeit der Gase vom Druck abhängig ist, folgt unmittelbar, dass für den gleichen Druck die Grösse f in allen Gasen den gleichen Werth haben muss, was auch in der That ergab. Die folgende Tabelle enthält die Werthe der für die verschiedenen Drucke p erhaltenen Werthe von f :

$P =$	75	65	55	45	35	25	15	10	6
$f =$	1	0,885	0,770	0,651	0,527	0,400	0,271	0,204	0,134

Auf Grund der gegebenen experimentellen Daten lässt sich nicht der Gesamtwiderstand A in den Gaswiderstand α und den Uebergangswiderstand α' zerlegen, doch ergiebt sich so viel, dass in Kohlensäure der Uebergangswiderstand grösser sein muss als in Luft. Ferner scheint in Sauerstoff der Uebergangswiderstand fast dieselben Werthe zu besitzen wie in Luft. Das Material der Elektroden hat auf den Uebergangswiderstand keinen Einfluss.

G. C. SCHMIDT. Ueber den Einfluss der Temperatur auf das Potentialgefälle in verdünnten Gasen. Sitzber. phys. med. Soc. Erlangen 31, 64—85, 1900†. Ann. d. Phys. (4) 1, 625—647, 1900†. Phys. ZS. 1, 251—254, 1900†.

Die vom Verf. benutzte Methode der Messung war die von WARREN DE LA RUE und MÜLLER, HITTOFF, WARBURG u. A. angewendete; in die von einem constanten Strom durchflossene Gasstrecke waren mehrere Platindrähte als Sonden eingesenkt. Die Potentialdifferenz zwischen den Sonden wurde mittels eines modificirten WARBURG'schen Elektrometers gemessen. Als Stromquelle diente eine Batterie von 1000 Accumulatoren. In den Stromkreis waren HITTOFF'sche Jodcadmiumwiderstände und ein Telephon zur Beurtheilung der Continuirlichkeit des Stromes, sowie ein Spiegelgalvanometer eingeschaltet. Zum Erwärmen der Entladungsröhre diente ein mit Asbest ausgefütterter eiserner Kasten. Aus demselben ragten nur die beiden Enden mit den Elektroden und die Quecksilbernäpfchen, in welche die oberen Enden der Sonden tauchten, heraus. Ein Glimmerfenster erlaubte die Erscheinungen in der Entladungsröhre zu verfolgen. Die Temperaturen wurden an einem im Kasten befindlichen Thermometer abgelesen.

Die Untersuchung, welche auf Stickstoff beschränkt blieb, führte zu folgenden Resultaten:

1. Sowohl bei constantem Druck, als auch bei constanter Gasdichte zerfällt bei gesteigerter Temperatur das umgeschichtete positive Licht in Schichten, die durch Steigerung der Stromstärke grösser, verwaschener und heller werden. Bei noch höheren Temperaturen zieht sich das positive Licht nach der Anode hin zurück, so dass schliesslich die Entladung eine dunkle wird.

2. Eine Steigerung der Temperatur der Kathode bewirkt, dass das Glimmlicht sich weiter ausdehnt und zwar um so mehr, je geringer der Druck ist. Die Steigerung der Temperatur hat also denselben Einfluss wie die Steigerung der Stromintensität.

3. Der Gradient in der positiven leuchtenden Säule ist unabhängig von dem Kathodengefälle.

4. Der Gradient im positiven ungeschichteten Lichte ist bei constanter Gasdichte unabhängig von der Temperatur.

5. Beim Erwärmen unter constantem Druck nimmt der Gradient im positiven, ungeschichteten Lichte ab und zwar langsamer als die Gasdichte.

6. Das Kathodengefälle ist, so lange die Kathode noch nicht

ganz bedeckt und nicht bis zur Weissgluth erhitzt ist, von der Temperatur.

7. Steigert man die Stromstärke, nachdem die Kathode ganz bedeckt ist, so nimmt das Kathodenpotential zu geradlinig mit der Stromstärke.

8. Mit wachsender Stromstärke nimmt der Gradient der dunkeln Entladung zu.

9. Bei constanter Gasdichte nimmt der Gradient des Kathodenpotential bei der dunkeln Entladung zu.

10. Bei constantem Druck nimmt der Gradient des Kathodenpotential bei der dunkeln Entladung mit der Temperatur ab.

11. Der Gradient nimmt von der Anode nach der Kathode bei der dunkeln Entladung ab und zwar ist der Gradient proportional der Entfernung von der Kathode.

12. Mit steigender Temperatur nimmt die Gesamtpotentialdifferenz zwischen den Elektroden anfangs langsam, dann rasch erreicht ein Minimum, um dann wieder zu steigen.

13. Das Minimum des Potentials liegt bei einer bestimmten Röhre bei einer um so niedrigeren Temperatur, je grösser das Anfangspotential oder, was dasselbe ist, je geringer der Druck ist.

R. J. STRUTT. On the least potential difference required to produce discharge through various gases. Proc. Roy. Soc. London 446—448, 1900†. Phil. Trans. (A) 193, 377—394, 1900.

Das Entladungspotential zwischen zwei parallelen Platten in Luft nimmt mit dem Druck ab bis zu einem Minimum, nach welchem es wieder zu wachsen beginnt. Der Druck, bei welchem das Minimum eintritt, hängt von der Entfernung der Platten ab. Das Minimum-Potential selbst variirt jedoch sehr wenig mit der Entfernung der Platten. Zur Erklärung dieser beiden Thatsachen führen wir darauf hin, dass das negative Glimmen in einem Gase eine bestimmte Potentialdifferenz (340 Volt in Luft) erfordere, die unabhängig von der Entfernung der Platten und so lange constant ist, als das Glimmen nicht auf einen Punkt im Raum zusammen gequetscht werde, als seiner natürlichen Ausdehnung entspreche. Bei der Entladung zwischen zwei Platten nun ein Theil des Raumes durch das negative Glimmen, ein anderer Theil durch das positive Büschel eingenommen. So lange noch ein positives Büschel übrig ist, ist das negative Glimmen nicht beschränkt und bedarf zu seiner Entstehung nur

Je grösser die Länge des positiven Büschels, um so grösser ist die entsprechende Potentialdifferenz, so dass das Entladungspotential das kleinst mögliche wird, wenn der Druck niedrig genug ist, um zu bewirken, dass das negative Glimmen den ganzen Raum zwischen den Platten einnimmt, aber nicht niedrig genug, um zu bewirken, dass es einen grösseren Raum beansprucht.

Die eigenen Versuche des Verf., bei denen Funken zwischen grossen Metallplatten im gegenseitigen Abstände von $\frac{3}{4}$ mm erhalten wurden, ergaben für das Kathodengefälle und für das Minimum-Funkenpotential, die nach J. J. THOMSON in Luft von derselben Grössenordnung sein sollen, folgende Werthe:

Gas	Kathodengefälle (Volt)	Minimum-Funkenpotential (Volt)
Atmosphärische Luft	340—350	341
Wasserstoff	300	302, 308
Gewöhnlicher Stickstoff . . .	veränderlich 315—340	347, 351, 369, 388
Stickstoff frei von Sauerstoff .	230	251
Helium	226	veränderlich 326—241

Scheel.

A. POCHETTINO e A. SELLA. Sulla pretesa perdita di carica elettrica per evaporazione. Rend. Lincei (5) 9 [2], 3—10, 1900†. Cim. (4) 12, 281—283, 1900†.

Mit Feuchtigkeit gesättigte und trockene Luft wurde über eine Schale geleitet, welche leer oder mit Wasser gefüllt war, und der Ladungsverlust der Schale am Elektrometer gemessen. Es ergab sich dabei Folgendes:

1. Enthält die Schale Wasser, so besteht für den Fall der trockenen und der feuchten Luft ein Unterschied des Ladungsverlustes von 20 Proc. Man könnte daraus schliessen, dass die Verdampfung einen Ladungsverlust herbeiführt. Dem widerspricht der folgende Versuch.

2. Im Falle der leeren Schale tritt bei trockener Luft ein noch grösserer Ladungsverlust auf.

3. Trockene Luft bringt bei der mit Wasser gefüllten Schale einen grösseren Ladungsverlust hervor.

4. Im Falle der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft ist die Elektrizitätszerstreuung constant, gleichgültig, ob die Schale mit Wasser gefüllt ist oder nicht.

Die Verff. ziehen hieraus folgende Schlüsse:

I. Bei den vorliegenden Versuchen war die trockene Luft ionisirt, während das die mit Wasserdampf gesättigte Luft durchaus nicht war, und verhielt sich wie ein vollkommener Isolator.

II. Die Verdampfung bringt keinen Ladungsverlust hervor, wenn die elektrische Oberflächendichte von der bei den Versuchen angewendeten Grössenordnung (2×10^{-8} elektrostatische Einheiten) ist.

Der letztere Schluss ist noch durch Versuche mit Aether bestätigt.

Scheel.

J. C. BEATTIE. Researches into the leakage of electricity from charged bodies at moderate temperatures. Roy. Soc. Edinb. 16. Juli 1900. [Nature 62, 360, 1900†.]

Zinkstreifen auf isolirten Eisenplatten wurden mit verschiedenen Salzen besprengt und dann bis etwa 350° C. erwärmt, wobei das Ganze in einer eisernen, mit einem Elektrometer verbundenen Büchse eingeschlossen war. Zur Untersuchung kamen gewöhnliche Salze, allein oder mit Jod oder Brom, und ähnliche Verbindungen mit Lithium-, Blei- und Kaliumchlorid. Im Allgemeinen, doch nicht immer, wurde durch die Erwärmung eine negative Ladung hervorgerufen. Die erhaltene Potentialdifferenz hängt von der Natur des isolirten Metalles, nicht von der Entfernung ab. Bei hohen Spannungen verschwand die positive Ladung, während die negative zurückgehalten wurde. Verf. sucht seine Resultate auf Grund der Experimente von ENRIGHT und TOWNSEND zu erklären.

Scheel.

W. CRAIG HENDERSON. Experiments to determine whether a liquid when electrified loses any portion of its charge by evaporation. Phil. Mag. (5) 50, 489—497, 1900†.

Um zu entscheiden, ob der Ladungsverlust einer Schale mit Wasser grösser sei als der Verlust der gleichen Schale ohne Wasser, hat Verf. eine Reihe neuer Versuche unter Beobachtung aller Vorichtsmaassregeln angestellt. Insbesondere wurde die Elektrizitätsleitung ausgeschlossen, indem alle Theile des Apparates, welche die Schale umgeben — dieselbe befand sich im Inneren einer allseitig geschlossenen Röhre —, nahezu mit ihr auf dem gleichen Potential gehalten wurden. Nur eine der Schale gegenüberstehende Scheibe war entgegengesetzt geladen. Im Widerspruch zu PELLAT fand Verf. in beiden Fällen keinen Unterschied, auch dann nicht, wenn er mit heissem Wasser operirte. Auch bei Anwendung von Aether als verdampfender Substanz ergab sich ein negatives Resultat.

Scheel.

C. T. R. WILSON. On the leakage of electricity through dust-free air. *Cambr. Phil. Soc.* 29. Oct. 1900. [*Nature* 63, 195, 1900†.]

ELSTER und GEITEL sind auf Grund ihrer Versuche zu dem Schlusse gelangt, dass in der Atmosphäre freie Ionen existiren. Der Verf. zeigt nun in der vorliegenden Arbeit, dass es möglich ist, die Ionisation in einem kleinen geschlossenen, mit staubfreier Luft gefüllten Gefässe nachzuweisen, ohne dass dieselbe vorher irgend einer ionisirenden Wirkung ausgesetzt war. Das System, dessen Ladungsverlust gemessen wurde, war sehr gut isolirt und seine Capacität so klein wie möglich gewählt. Bei einer Capacität von 0,73 cm ergab sich in einem 163 cm grossen Gefässe bei Luft von Atmosphärendruck ein nahezu constanter Potentialabfall, nämlich 3 Volt in der Stunde bei 220 Volt Anfangswerth. Der Ladungsverlust ist bei Anwendung von filtrirter Luft der gleiche, ob der Apparat im Laboratorium (wo ein Einfluss radioactiver Substanzen vorhanden sein könnte) oder im Freien gefüllt und benutzt wurde. Der Ladungsverlust tritt ferner im Dunkeln mit demselben Betrage wie im diffusen Tageslicht ein und ist für positive und negative Ladungen gleich, auch ist seine Grösse die gleiche, unabhängig davon, ob das Anfangspotential 120 oder 210 Volt betrug. Die Grösse des Ladungsverlustes ist in erster Annäherung proportional dem Druck; bei 43 mm Druck ist derselbe etwa $\frac{1}{14}$ desjenigen bei Atmosphärendruck. Nimmt man den von J. J. THOMSON gefundenen Werth für die Ladung eines Ions, $6,5 \times 10^{-10}$ absolute Einheiten an, so kann man aus den Versuchen folgern, dass bei Atmosphärendruck 20 Ionen beiderlei Zeichens pro Secunde in jedem Cubikcentimeter Luft erzeugt wurden. Scheel.

H. GEITEL. Ueber die Elektrizitätszerstreuung in abgeschlossenen Luftmengen. *Phys. ZS.* 2, 116—119, 1900†.

Es wurde die Zerstreuung mittels eines Elektroskops innerhalb einer luftdicht auf einer Eisenplatte aufsitzenden Glasglocke von 45 cm Höhe und 30 cm innerem Durchmesser bestimmt. Es zeigte sich, dass der Zerstreuungscoefficient in dem abgeschlossenen Raume der Glocke in mehreren Tagen auf etwa das Fünffache seines Anfangswerthes anstieg. Von einer Verminderung der Leitfähigkeit der Luft in Folge der während dieser Zeit vielfach durch sie vermittelten Entladungen kann demnach keine Rede sein. Die beobachtete Vermehrung lässt sich wahrscheinlich auf die bekannte, aus der Annahme einer Ionenleitung leicht verständliche Thatsache zurückführen, dass in staubhaltiger Luft die Elektrizitätszerstreuung

geringer ist, als in staubfreier. In dem Maasse, wie der lich in der Luft suspendirt gewesene Staub sich absetzt, die Zerstreuung der Elektrizität zunehmen.

Ferner zeigte der Versuch, dass die in einer bestimmten aus dem Versuchskörper verschwundene Elektrizitätsmenge seiner jeweiligen Ladung proportional ist, sondern in dem von 240 bis 80 Volt einen unveränderlichen Betrag darstellt. Thatsache wird verständlich durch die Annahme, dass für (wie auch für andere Gase) ein bestimmter, von der Temperatur dem Druck abhängiger normaler Gehalt an Ionen existirt, sobald er durch elektrische Kräfte vermindert worden ist, selbst dadurch wieder herstellt, dass in der Zeiteinheit eine von Temperatur und Druck, aber innerhalb der hier in Betracht kommenden Grenzen nicht von der Feldstärke abhängige Menge Ionen erzeugt wird. Es kann daher ohne Rücksicht auf vorhandene Anfangsladung keine grössere Elektrizitätsmenge in der Zeiteinheit durch die sogenannte Zerstreuung verschwinden, durch die unveränderliche Anzahl der während dieser Zeit vorhandenen entgegengesetzt geladenen Ionen neutralisirt wird.

Eine Folge der aufgestellten Annahme ist, dass durch die Abwesenheit eines von dem des Zerstreuungskörpers unabhängigen elektrischen Feldes in dem abgeschlossenen Raume die Zerstreuung nicht stattfinden werden muss, indem dies zweite Feld einen Theil der entgegengesetzten Ionen in seinen Kraftlinien zu laufen zwingt. Diese Annahme wird experimentell bestätigt.

J. ELSTER u. H. GEITEL. Ueber Elektrizitätszerstreuung in der Luft. Ann. d. Phys. (4) 2, 425—446, 1900†.

Die Wichtigkeit, welche der Erscheinung der Elektrizitätszerstreuung in der Luft im Hinblick auf die Theorie der kugelförmigen Elektrizität zukommt, veranlasste die Verfasser, die Abhängigkeit von anderen meteorologischen Factoren näher zu untersuchen. Hierbei zeigte sich, dass gewisse Eigenschaften des Zerstreuungsvorganges sich weder unter der Annahme, dass die Luftmoleküle selbst, noch unter der, dass die in der Luft schwebenden Staubtheilchen die Ladung des Versuchskörpers nach erfolgter Berührung fortragen, in völlig befriedigender Weise übersehen lassen, während dies leicht unter der Voraussetzung gelingt, dass die natürliche Luft von vornherein positiv und negativ geladene Theilchen enthält, deren Anzahl und Beweglichkeit

freien Atmosphäre von Natur unveränderlich, in begrenzten Luftmengen auch durch künstliche Eingriffe modificirbar ist.

Hiernach scheint es, dass, wie die übrigen Formen der Elektrizitätsbewegung in Gasen, so auch die gewöhnliche Zerstreuung im Wesentlichen auf eine Ionenleitung zurückgeführt werden kann.

Die Verff. berichten in der vorliegenden Arbeit über die Beobachtungen und Versuche, die sie zur Annahme dieser Vorstellung geführt haben. Wegen Einzelheiten der Publication sei auf das Referat in der dritten Abtheilung dieser Berichte verwiesen. *Scheel.*

M. BRILLOUIN. Origine, variations et perturbations de l'électricité atmosphérique. Journ. de phys. (3) 9, 91—94, 1900 †.

Auf Grund von Experimenten gelangt der Verf. zu der Ansicht, dass die atmosphärische Elektrizität durch die Wirkung der ultravioletten Sonnenstrahlen auf die Cirrus-Eisnadeln unterhalten wird. Sie ist auch ursprünglich auf dieselbe Wirkung zurückzuführen, da das anfänglich nöthige Feld unvermeidlich in den relativen Verschiebungen der hohen atmosphärischen Regionen zu dem magnetisirten Erdball auftritt. *Scheel.*

G. SCHWALBE. Ueber die experimentelle Grundlage der EXNER'schen Theorie der Lufterlektricität. Ann. d. Phys. (4) 1, 294—298, 1900 †.

Angeregt durch Arbeiten von PELLAT und TRABERT hat Verf. seine früheren Untersuchungen über das elektrische Verhalten der von elektrischen Flüssigkeiten aufsteigenden Dämpfe (Wied. Ann. 58, 100, 1896) wieder aufgenommen, indem er die Versuche auch auf höhere Spannungen ausdehnte und positive und negative Ladungen gesondert behandelte. Es wurde hierbei die Abnahme der positiven und negativen Spannung einer isolirt aufgestellten Schale gemessen, je nachdem sie mit heissem Wasser gefüllt oder leer war.

Aus den Versuchen ging hervor, dass weder die Art der Ladung noch auch die Verdampfung einen Einfluss auf die Geschwindigkeit der Entladung ausübte, sich die EXNER'sche Theorie also nicht bestätigte. Dass dies Resultat nicht mit demjenigen PELLAT's übereinstimmt, schiebt Verf. auf die eventuelle Nichtbeobachtung aller Vorsichtsmaassregeln. Ist nämlich die Schale nicht ganz rein, befinden sich vielmehr lockere und leicht elektrisirbare Theilchen an derselben, so werden diese durch den starken, beim Verdampfen entstehenden Luftstrom mitgerissen und die Verdampfung muss schneller vor sich gehen. *Scheel.*

A. A. PETROVSKY. Sur la mesure de la capacité dans le hétérogène. C. R. 130, 164—166, 1900 †.

Verf. knüpft an eine von BOGMANN und ihm selbst entwickelte Methode zur Messung der Capacität mit alternirenden Strömen (C. R. 128, 420, 1899; diese Ber. 55 [2], 440, 1899). Er entwickelt mathematische Entwicklung nach, dass eine Aenderung der Spannungszahl die Grösse der gemessenen Capacität in einem bestimmten Grade einflusst, welche mit den neueren Versuchen auf diesem Gebiete in Einklang steht.

K. v. WESENDONK. Einige vergleichende Versuche über die Eigenschaften von Wasser und Flammencollectoren. Naturw. Rundsch. 15, 233—238.

Die Versuche wurden in der Art angestellt, dass ein Wasserstrahl aus einem Wasserkasten austretend, sich gerade senkrecht nach unten in einem Brenner in Tropfen auflöste. Der Wasserkasten war in einer bestimmten Höhe verstellbar.

Es ergab sich dann, dass nicht der Ort der Flamme, sondern dessen Potential angegeben wird, sondern eine erhebliche Abweichung, deren Lage bei auf einander folgenden Versuchen etwas variiren kann. Weiterhin scheint der Verlauf der Flamme innerhalb der Säule von Verbrennungsproducten, die aus der Flamme entströmen, von erheblichem Einfluss zu sein. Die Lage der Stelle, deren Potential der Angabe des Electrometers entspricht.

Verf. glaubt, dass man vielleicht Flammen einem Gasstrahl gleichen kann, von dem ein Bündel Flüssigkeitsstrahlen ausgeht, an verschiedenen Orten in Tropfen zerfallen. Manche Eigenschaften der Flamme und deren Producte sind nach seiner Ansicht durch eine solche Auffassung zu erklären, wobei eventuell leicht schwebende, resp. sich ausscheidende Partikel die Rolle übernehmen würden.

H. PFLAUM. Ueber ein Vacuumelektroskop. Ann. d. Phys. 29, 293—298, 1900 †.

Verf. hebt zunächst hervor, dass trotz gegentheiligen Meinungen ein wirkliches Vacuumelektroskop bisher noch nicht konstruirt wurde und beschreibt ein solches, dessen Herstellung nach vielen Mühen gelungen ist. Der Apparat hat die Form einer Birne von etwa 12 cm Länge. Der Knopf besteht aus einer Aluminiumkugel, die auf einem starken, ins Glas eingewachsenen Stiele sitzt.

draht aufsitzt. Letzterer geht im Inneren des Elektro-
ne flache Lamelle über, an welcher die etwa 1 cm langen
m breiten Pendelblättchen aus starker Aluminiumfolie
ind. Spitzen und Unebenheiten sind überall auf das Sorg-
ermieden und die Schmelzstelle durch Firniss isolirt.

beschreibt dann einige Versuche mit dem Elektroskop.
at, zu welchem seine Beobachtungen am Vacuumelektro-
nen, ist, dass das Vacuum ein vollständiger Isolator ist
ostatische Wirkungen in ihm intensiv auftreten. *Scheel.*

ADDENBROOKE. Quadrantenelektrometer für Wechselstrom.
n 45, 901, 1900. ZS. f. Instrk. 21, 123, 1901 †.

elektrometer ist mit leicht veränderbarer Empfindlichkeit
indem die Quadranten aus zwei Stücken angefertigt wur-
den die untere Platte fest angeordnet ist, während die
els Druckschrauben in verschiedenen Abständen von der
ngestellt werden kann; seitlich bleiben die Quadranten
ngt man die Quadrantenpaare so nahe an einander, dass
d nur noch etwa 1 mm beträgt, so erhält man bei idio-
Schaltung und 2 m Scalenabstand für 1 Volt etwa 50 bis
theile Ausschlag. *Scheel.*

er les fonctions électrocapillaires des solutions aqueuses.
, 255—258, 1900.

hat schon früher gezeigt, dass die Höhe h des Queck-
einem Capillarelektrometer mit der elektrischen Differenz
eine für die verschiedenen Körper verschiedene Function
ist. Er hat jetzt hierüber weitere Versuche angestellt,
er eine Röhre benutzt, in welcher das Maximum von h für
die Lösung von H_2SO_4 1000 mm beträgt. Die gewonnenen
ind graphisch dargestellt (λ Abscisse, h Ordinate). Be-
an die Breite der Curve (das Intervall in Volt zwischen
den Ordinaten) für die Ordinate 900 mm mit λ und unter-
an die positive und die negative Seite der Curve, welche
starken negativen Polarisationen umfasst, so ergibt sich

curven sind unsymmetrisch; die Neigung ist auf der posi-
stärker. Die Platincyanüre machen hierin eine Ausnahme und
sich umgekehrt. Die Zunahme der Concentration vermindert
und die Breite bei jeder Höhe, andererseits vermehrt

sie ein wenig die Neigung auf der negativen Seite und v dieselbe häufig auf der positiven Seite, derart, dass die Un vermindert wird. Obgleich erst die Wirkungen der Com den wesentlichen Charakter der Curven erkennen lassen, es, für die Vergleichung der verschiedenen Körper äquiva centrationen zu nehmen. Unter diesen Bedingungen h positive Seite der Curve und das Maximum mit dem a Theil der negativen Seite fast allein vom Anion ab; d Theil der negativen Seite variirt wenig und hängt beson Kation ab. Der Uebergangspunkt kann nicht genau fixir er liegt um so niedriger, je mehr das Maximum geändert Kationen Mg und Li geben auf der negativen Seite schwächere, NH_4 etwas stärkere Neigungen als die übr Differenz zwischen beiden kann auf 2 bis 3 Proc. geschätzt

Der Einfluss des Anions, der beträchtlicher ist, ist in einer Tabelle zusammengestellt und muss im Original nachgesehen werden.

L. HERMANN und M. GILDEMEISTER. Untersuchungen über die Eigenschaften und die Theorie des Capillarelektrometers. Arch. 81, 491—521, 1900 †.

Zur Aufstellung einer Bewegungsgleichung des Capillarelektrometers bei äusseren Einwirkungen gehen die Verf. von folgenden Feststellungen aus, dass

1. das Capillarelektrometer, abgesehen von sehr starken Störwirkungen bei geringem Widerstande, frei von Trägheitswirkungen ist, d. h., dass die in einem Moment vorhandene Beschleunigung des Meniscus keinen additiven Einfluss hat auf die Geschwindigkeit im folgenden Moment;
2. dass die Geschwindigkeit jederzeit proportional ist der Abstände des Meniscus von der der momentanen Potentialdifferenz, wenn sie constant wäre, entsprechenden Ablenkung;
3. dass der Meniscus, wenn mitten in der Bewegung geöffnet wird, sofort still steht, ausser in den unter 1. aufgeführten extremen Fällen.

Sei ϵ der Coefficient der der Geschwindigkeit proportionalen Reibung und λ der Coefficient der Kraft, mit welcher sich der Meniscus die Länge y aus seiner Ruhelage gebrachte Meniscus in die Ruhelage einzustellen sucht, sei ferner α die Capillaritätsconstante, β einem gewissen kleinen Bereich proportional der Ladung des Meniscus wächst, also den Werth hat $\alpha + \beta p$, k der Verjüngungscoefficient

schen Capillare, d. h. wir setzen den Radius derselben = R an jener Stelle ($y = 0$), an welcher der Meniscus ohne Ladung im Gleichgewicht ist, und $R \pm ky$ in der Entfernung y von dieser Stelle. Setzen wir dann

$$k = \frac{\beta R}{\alpha k}, \quad s = \frac{\lambda}{\varepsilon + w}, \quad r = \frac{h}{w},$$

wo α den Leitungswiderstand und h eine Constante bezeichnen, so erhält man die gesuchte Bewegungsgleichung die Form:

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + (r + s) \frac{dy}{dt} + r \cdot s \cdot y = r \cdot s \cdot k \cdot E,$$

die sowohl für eine constante wie für eine variable elektrische Kraft E gilt.

Die Gleichung wird auf Grund von Beobachtungen geprüft und durch die Erfahrung in guter Uebereinstimmung befunden. *Scheel.*

EINTHOVEN. Beitrag zur Theorie des Capillarelektrometers. *Pflüger's Arch.* 79, 1—25, 1900 †.

Diese Arbeit ist eine Antwort an HERMANN (*Pflüger's Arch.* 63, 1896; siehe diese Ber. 52 [2], 495, 1896), mit dessen Theorie er sich einverstanden ist. Als Gleichung für das Capillarelektrometer stellt Verf. in vorliegender Arbeit auf:

$$\frac{dy}{dT} = \frac{1}{a + bw} (y - y'),$$

wo y die Abweichung bedeutet, welche der Meniscus in der Zeit T zeigt und y' die Abweichung, welche der Meniscus zeigen würde, wenn der Potentialunterschied, der in der Zeit T zwischen den Polen des Capillarelektrometers vorhanden ist, ein bleibender Potentialunterschied wäre. w drückt den Leitungswiderstand des Instruments in Megohm aus und a und b sind Constanten, welche in besonderen Fällen zwischen 0,0741 und 0,3429 bzw. 0,1124 und 0,3429 variiren. *Scheel.*

EINTHOVEN. Eine Vorrichtung zum Registiren der Ausschläge des Pflüger'schen Capillarelektrometers. *Pflüger's Arch.* 79, 26—30, 1900 †.

Die Registrirung erfolgt auf photographischem Wege. *Scheel.*

CHAUVÉAU. Sur la déviation limite de l'électromètre à quaternaire. *Journ. de phys.* (3) 9, 524—532, 1900 †.

Der Verf. discutirt und belegt durch Experimente, wie man Quadrantelektrometer auch für höhere Potentiale empfindlich machen kann. Er hat dabei insonderheit solche Instrumente im Auge, die für meteorologische Zwecke Verwendung finden. *Scheel.*

L i t t e r a t u r.

J. BOULANGER. Notions d'Electricité, Electrostatique. Nancy 1900.

DAVID ROBERTSON. Production des lignes de force électrostatique au moyen de poussières. Electr. Rev. 1900, 370.

A. A. C. SWINTON. Electric light wires and dust. Nature 51, 612, 1900†.

Auf Grund von Versuchen gelangt Verf. zu dem Schluss, dass die Staubablagerung auf elektrische Lichtdrähte nicht allein atmosphärischen Strömungen, sondern in der Hauptsache auch elektrostatischen Ladungen zuzuschreiben sei.

H. SIEVEKING. Ueber Ausstrahlung statischer Elektrizität aus Spitzen. Ann. d. Phys. (4) 1, 299—311, 1900 †.

Schon ber. nach Inaug.-Diss. Freiburg (s. diese Ber. 55 [2], 485, 1899).

F. EXNER. Sur les recherches récentes relatives à l'électricité atmosphérique. Rapp. du congr. intern. de phys. 3, 415—437, 1900.

Wesentlich von meteorologischem Interesse.

N. A. HESECHUS. Die elektrische Flamme und der Kugelblitz. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 1900, 127—129.

L. LOMBARDI. Condensateurs électriques pour haute tension. Congr. intern. d'élect. 1900. 7 S. †.

Bericht über die Umgestaltung des vom Verf. im vorigen Jahre (diese Ber. 55 [2], 490, 1899) beschriebenen Condensators für technische Zwecke.

W. SCHTSCHEGLJAJEW. Ueber Condensatorentladungen unter Beihilfe eines Funkens. Experimentaluntersuchung. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 1900, 141—210. *Scheel.*

28. Batterieentladung.

H. ABRAHAM et J. LEMOINE. Période d'établissement de l'étincelle électrique. La durée totale. C. R. 130, 245—248, 1900 †.

Die Verfasser haben in einer früheren Mittheilung (diese Ber. 55 [2], 42, 1899) gezeigt, wie eine neue Methode zur Messung unendlich kleiner Zeitdauern auf das KERR'sche Phänomen

werden kann. Die Methode besteht darin, dass man misst, welche das Licht in der gleichen Zeit durch die vorliegenden Mittheilung wird gezeigt, wie man ebenso das Auftreten des elektrischen Funkens studiren und die Zeit für die Gesamtdauer des Funkens angeben kann. Auf die Einzelheiten der Arbeit, wegen welcher auf das Vorwiesene werden mag, einzugehen, heben wir hier nur das die Verf. als oberen Grenzwert für die Zeit, welche das Verschwinden des KERR'schen Phänomens nöthig ist, an. Diese Zeitdauer ist aber die Summe dreier Einzel-

1. Dauer für das Auftreten der Lichtintensität des Funkens.
2. Dauer für das Verschwinden des elektrischen Feldes des Condensator, d. h. die Dauer der Entladung.
3. der möglichen Verzögerung des KERR'schen Phänomens durch das elektrische Felde, d. h. die Zeit, während welcher der Kohlenstoff seine Doppelbrechung nach Verschwinden des elektrischen Feldes noch bewahrt.
Es geht also, dass jede dieser drei Erscheinungen, für sich genommen, in einer kürzeren Zeit als einer hundertmillionten Secunde geschieht.
Scheel.

PRIZBRAM. Untersuchung des elektrischen Funkens mittels einer Linse. Journ. Elektrischestwo (herausgeg. von der Kaiserl. Ges. St. Petersburg) 1900, 104.

Prizbram. Elektrisch auf einer rotirenden Scheibe befestigtes Objectiv. Es wird ein 15 cm langer Funke, der bei 8 cm Luftdruck. Die Aufnahmen zeigen Theilung des Funkens in zwei Zweige. Der sich langsamer bewegende Zweig (auf dem mehr in die Länge gezogen) verschwindet, wenn in den Stromkreis eine Capillarröhre mit Wasser eingeschaltet wird.
v. U.

PRIZBRAM. Vorläufige Mittheilung über die photographische Aufnahme der elektrischen Entladung auf rotirenden Films. Wien. [2a], 902—904, 1900†.

Bestimmung der Intermittenzen des Büschels diente in der Arbeit eine stroboskopisch photographische Methode. Der Film wurde eine Kreisscheibe ausgeschnitten und diese in einen Rotationsapparat aufgeschraubt. Im Abstände von 9 cm von der Axe und parallel zu derselben wurden

zwei Elektroden dem Film bis zur Berührung genähert. Als Elektrizitätsquelle diente eine Influenzmaschine. Die Geschwindigkeit der Films wurde dadurch bestimmt, dass der Strahl einer Bogenlampe durch einen Schlitz, der von einer Stimmgabel von bekannter Schwingungszahl geschlossen und geöffnet wurde, auf ihn fiel. Die erhaltenen Bilder ergaben Folgendes:

Auf die Hauptentladung folgt eine Reihe weit schwächerer Büschel. Die Häufigkeit dieser Büschel ist an der Kathode in der That grösser als an der Anode. Ferner erstreckt sich der gesammte Entladungsvorgang an der Kathode über einen viel grösseren Zeitraum. Da die richtige Einstellung der beiden Elektroden Schwierigkeiten machte, wurden die späteren Aufnahmen mit nur einer Elektrode gemacht, während der andere Pol isolirt wurde. Es ergab sich im Mittel:

	Abstand zweier Entladungen		Gesamtdauer	
	+	—	+	—
	Secunden		Secunden	
Luft	$6,8 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$33 \cdot 10^{-4}$	$42 \cdot 10^{-4}$
CO ₂	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$15 \cdot 10^{-4}$	$60 \cdot 10^{-4}$

Für die Versuche mit CO₂ wurde die rotirende Scheibe mit einem möglichst dichten Holzbehälter umgeben und CO₂ eingeleitet. *Scheel*.

C. C. SCHENCK. Some properties of the electric spark and its spectrum. Johns Hopkins Univ. Cir. 19, 63—64, 1900.

Es wurde der Funke untersucht, den sechs grosse, durch einen alternirenden Strom von 133 vollständigen Perioden pro Secunde geladene Leydener Flaschen erzeugten. Die Untersuchung geschah, indem man den Funken mittels des rotirenden Spiegels photographirte. Die Bahn des ersten Funkens ergab sich als eine leuchtende, etwas verbreiterte, gerade Lichtlinie, desgleichen die Bahn des zweiten, in entgegengesetzter Richtung gehenden Funkens. Dagegen leuchteten die folgenden Entladungen nicht mehr auf ihrem ganzen Wege; sie bildeten gekrümmte Lichtlinien, die sich mehr und mehr bei ihrer Annäherung an das Centrum des Funkens neigten. Das bedeutet, dass das Leuchten von dem Pole nach dem Funkencentrum mit verminderter Geschwindigkeit fortschreitet. Dabei geht das Leuchten von der Kathode aus.

Die Dauer des continuirlichen Spectrums eines Funkens war

so kurz, dass sie nicht gemessen werden konnte. Die Dauer der Luftlinien war etwas länger, überstieg aber nicht $2,5 \cdot 10^{-6}$ Sec. Bei den Metalllinien war allgemein zu bemerken, dass die Dauer der Hauptspectrallinien, welche sowohl im Bogen wie im Funken enthalten sind, beträchtlich grösser ist als die Dauer der nur dem Funkspectrum angehörigen Linien. Bei Magnesium dauert das Triplet $\lambda = 3838,4$, welches im Bogen auftritt, $45 \cdot 10^{-6}$ Sec. Die Linie $\lambda = 4481$, die nur dem Funken angehört, dauert $24 \cdot 10^{-6}$ Sec. Bei Cadmium dauern die Bogenlinien 4678,4 und 4800 $36 \cdot 10^{-6}$ Sec., dagegen die im Bogen nur sehr schwach auftretende Linie 4416 $18 \cdot 10^{-6}$ Sec. Bei Zink dauern die Bogenlinien 4722 und 4810,7 $24 \cdot 10^{-6}$ Sec., die Funkenlinien 4912 und 4935 nur $14 \cdot 10^{-6}$ Sec. *Scheel.*

W. NICOLAJEW. Ueber einige Wirkungen des Entladungsfunkens.
 Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 254, 1900.

Bekanntlich wird ein Carton zwischen zwei sich nicht gerade gegenüberstehenden Entladungskugeln dicht an dem negativen Pole durchschlagen. Der Verf. kittet mit Siegelack auf den zu durchschlagenden Carton senkrecht auf der Seite des positiven Poles einen zweiten paraffinirten Carton. — Der Funken schlägt immer dicht an diesem paraffinirten Carton durch. — Es hat den Anschein, als ob der Carton auf der Seite des positiven Poles eine grössere Leitungsfähigkeit bekomme.

v. U.

P. CARDANI. Sulla resistenza delle scintille. Cim. (4) 11, 113—133, 1900†.

Der Widerstand des Funkens wird aus der Wärmeentwicklung im Stromkreise bei ein- oder ausgeschaltetem, durch einen Elektrolyten gebildeten Widerstand ermittelt. Es ergeben sich dabei die folgenden Resultate:

1. Für jede Funkendistanz wächst der scheinbare Widerstand zuerst mit fortschreitender Druckverminderung und erreicht bei einem gewissen Drucke einen Maximalwerth, um dann abzunehmen.
2. Die Widerstandsänderung des Funkens mit dem Druck hängt von der Funkendistanz ab; sie ist für kleine Distanzen unbeträchtlich, wird dann bedeutender und ist sehr stark für grosse Distanzen.
3. Der Maximalwerth des Funkenwiderstandes wird bei einem um so niedrigeren Druck erreicht, je grösser die Funkendistanz ist.
4. Bei dem geringsten Druck, welcher in der vorliegenden

Untersuchung etwa 0,01 cm Quecksilber betrug, war stand des Funkens für jede Funkendistanz merklich der

Im Folgenden sind die erhaltenen Werthe des V (R) in Abhängigkeit vom Druck (H) und der Funkenlänge (L) aufgeführt.

$H = \text{cm}$	30,0	12,0	10,4	8,8	6,6
$L \text{ in cm}$	$R \text{ in Ohm}$				
1	1,52	1,35	1,3	1,3	1,2
2	2,30	2,65	2,6	2,4	2,2
4	4,1	7,3	7,2	6,9	6,0
8	5,2	55,0	56,5	52	35,0
12	—	90	190	128	68
16	—	17	70	303	130
20	—	—	—	40	303
24	—	—	—	—	22,5

E. HASCHEK and H. MACHE. Pressure in the spark. T. Journ. 12, 50—51, 1900 †.

MOHLER hat (diese Ber. 55 [2], 500—501, 1899) v. Druck im Funken aus der Verschiebung der Spectrallinien zu ermitteln, und da er hieraus zu sehr kleinen Werthen geschlossen, dass HASCHEK und MACHE zu grosse Werthe hätten. MOHLER fand ferner, dass ein Einfluss des Gases auf den Druck des Funkens nicht existirt. Die V. sich gegen diese Schlussfolgerungen MOHLER's unter B. Einzelheiten ihrer Versuche.

E. HASCHEK. Druck und Temperatur im elektrischen Funken. Ber. 109 [2a], 866—877, 1900 †. Ann. d. Phys. (4) 3, 672—

Verfasser geht von folgender Grundanschauung aus: Elektrode fliegen Theilchen, Gas oder Elektrodenmaterie mit grossen Geschwindigkeiten ab. Am Wege erfahren sie Verzögerung, auf einander folgende Theilchen rücken also näher von der Elektrode, um so näher zusammen. Daraus folgt eine Steigerung des Druckes. Der Verlust an kinetischer Energie setzt sich in Wärme um, die hohe Temperatur des Gases ist also eine secundäre Erscheinung.

Von dieser Grundanschauung ausgehend entwickelten

Theorie, auf Grund deren er die Versuche von SCHUSTER, SCHUSTER und HEMSALECH (diese Ber. 55 [2], 498—499, 1899) und von HASCHKE und MACHE (diese Ber. 55 [2], 500, 1899) discutirt. *Scheel.*

W. J. HUMPHREYS. Spark-length as modified by solid dielectrics. The Phys. Rev. 11, 79—83, 1900†. Electrician 44, 885—886, 1900.

Die beobachtete Erscheinung, dass die Funkenlänge bei einer Influenzmaschine durch die Gegenwart fester Dielektrica, wie Glas und Ebonit, unter gewissen Umständen beträchtlich vergrößert wird, wird durch Variation der Beobachtungsbedingungen näher verfolgt, wegen deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muss. Das Resultat seiner Versuche fasst der Autor dahin zusammen, dass das Dielektricum zwischen zwei Polen am meisten gegen elektrische Störungen empfindlich ist in Punkten nahe der Anode. *Scheel.*

W. J. HUMPHREYS. Spark-length of an electric influence machine, as modified by a small spark from the negative side. The Phys. Rev. 10, 311—316, 1900†. [Phys. ZS. 1, 573, 1900.

Vor längerer Zeit hatte Verf. die Erscheinung beschrieben, dass die Entladungsdistanz zwischen den Polen einer gewöhnlichen TÖPLER'schen Maschine bedeutend vergrößert werden konnte, wenn man mit der Hand oder auf andere Weise Funken aus dem negativen Pole oder einem anderen mit dem negativen Pole in metallischer Verbindung stehenden Theile der Maschine zog. Dabei ergab sich, dass diese Erscheinung an den negativen Pol geknüpft war und dass durch Funken aus den positiv geladenen Theilen der Maschine ein gleicher Effect nicht erzielt werden konnte.

Die vorliegende Abhandlung enthält nun die genauere Beschreibung des Versuches mit zahlreichen Modificationen. Wegen Einzelheiten möge im Original nachgelesen werden. *Scheel.*

W. LEBEDINSKI. Zwei Fälle einer Wirkung des ultravioletten Lichtes auf den Funken. Journ. Električestvo 1900, 105 u. 148.

Der Funken einer HOLTZ'schen Influenzmaschine wird bei der Beleuchtung mit ultraviolettem Lichte ausgelöscht; der Funken eines Inductoriums aber springt unter denselben Bedingungen unter der Einwirkung ultravioletten Lichtes leichter über.

In der zweiten Arbeit zeigt der Verf., dass das ultraviolette Licht in beiden Fällen die Leitungsfähigkeit der Luft erhöht, in

Folge dessen die Funkenentladung der HOLTZ'schen Maschine in eine unsichtbare Entladung verwandelt.

ERNST RUHMER. Ueber eine wellenförmige Bewegung der Funken. Elektrot. ZS. 21, 152—154, 1900 †.

Verf. bespricht eine bisher noch nicht beschriebene Erscheinung, welche beim Betrieb eines Funkeninductoriums, WEHNELT'schen oder SIMON'schen Unterbrecher bei einer Entfernung der secundären Pole auftritt. Dieselbe ist gekennzeichnet, dass von der Polspitze (—) eine Menge weisser, silberglänzender Funken ausgehen, welche sich in geraden Linien, im Allgemeinen divergirenden, sich dabei oft in Bahnen nach der (+) Platte am anderen Pol hinbewegen. Die Funken verästeln sich jedoch nicht, wie die stärkeren Funken der grössten Schlagweite, sondern sie laufen neben einander, wobei jeder einzelne Funke correcte Sinuslinien um seine Bahnlinie als Axe zu beschreiben scheint.

Verf. giebt Abbildungen der Erscheinung und discutirt dieselben in ihren Einzelheiten, hinsichtlich deren auf das Original eingesehen werden mag. Zur Erklärung führt er etwa Folgendes an:

Denken wir uns zwischen den Polen der Induction eine Reihe kleiner Messingkugeln in gleichen Abständen voneinander befindlich. Die Funken des Inductoriums würden dann den bequemsten Weg wählen und von einem Pole zum anderen die Messingkugeln überschlagen. Wenn nun die Kugeln in einer räumlichen Curve liegen, so wird man den überspringenden Funken als solche Raumcurve erblicken, und wenn die Raumcurve aus Messingkugeln von einem Pol nach dem anderen hin verläuft, würde, so werden die fortwährend überspringenden Funken von einem Pol nach dem anderen hin fortschreitende Funken erscheinen. — Aehnlich wie die Messingkugeln verhalten sich die zwischen den Secundärpolen des Inductoriums befindlichen theilchen und Staubpartikel, welche in der Luft schwirren, diese durch den von der Spitze ausgehenden eigenthümlichen Wind nach der Platte hingeweht werden, so werden ihnen die Funkenbahn gleichsam fortgeblasen und es wird so das Fortschreiten der auf einander folgenden Funkenbahnen der Polplatte hin.

N. HESSEHUS. Ueber den Kugelblitz. Isw. Petersb. T. Ins. Es wurde der eine Pol eines Wechselstromtransfor-

mit einer Wasseroberfläche verbunden, der andere mit einem Scheibe über der Wasseroberfläche. Die Strahlenumgebung von einer hellen Lichthülle in Gestalt eines Kegels. Die geringste Luftbewegung versetzte die in Bewegung. Manchmal zerfiel sie in einzelne Theile, wieder vereinigten. — Diese Erscheinungen werden mit Kugelblitzen verglichen. *v. U.*

Elektrische Flamme und Kugelblitz. Journ. d. russ. Ges. 32, 127—129, 1900.

Schluss an die vorhergehenden Versuche wurden mittels Toriums und Wehneltunterbrechers flammenartige Entladungen zwischen zwei aufrecht stehenden, etwas aus einander gehenden oder zwischen zwei verticalen Salzwasserstrahlen erzeugt. Die Flamme stieg mit dem Flüssigkeitsstrahl auf und blieb oben. Der Strom nur durch den einen Strahl geleitet, so trat an dem Ende, wo er in Tropfen zerfiel, eine Erscheinung auf, welche mit einem sogenannten Rosenkranzblitz hat. — Zwischen den Strahlen war keine Entladung zu erhalten in Folge des Widerstandes derselben; der Dampf aber nahm eine braune Färbung und eine Gestalt an, welche an eine Gewitterwolke erinnerte. *v. U.*

Indrikson. Kugelförmige elektrische Funken. Journ. d. russ. Ges. 32, 53—57, 1900. [Beibl. 24, 706—707, 1900 †.

Wiederholte die LEDUC'schen Versuche unter Benutzung einer Drehmaschine von 12 cm Schlagweite. Die Resultate sind folgende:

Der Kugelfunke erscheint auf der photographischen Platte am negativen Pol und wandert auf krummlinigem Wege zum positiven Pol. Die Funken schlagen denselben Weg wie der erste ein, so dass die Drehgeschwindigkeit der Maschine besonders wichtig wird; in diesem Falle können die Funken neue Wege eingenommen. Auch kann auch die ganze Wegspur ins Leuchten gerathen. Der Funke verlässt die Gelatineschicht nicht, und seine Dimensionen werden durch Leydener Flaschen nicht geändert. Befindet sich der Funke auf einem Streifen Schwefelblumen, so gelangt der Funke nicht über denselben hinaus. Vor dem Büschel des positiven Pols zerfallen die Funken in mehrere Fünkchen, die sich gesondert weiter-

Verf. nimmt zur Erklärung der Erscheinung eine Zerlegung des Bromsilbers von Theilchen zu Theilchen an, welche am intensiver leuchtenden negativen Pole beginnt. *Scheel.*

K. R. JOHNSON. On the spark due to the break of an electric current. *Electrician* 44, 281—282, 1900. [Beibl. 24, 1017, 1900 †.

Es werden die Bedingungen für das Auftreten eines Funkens in einem Stromkreise untersucht, der eine Spule und eine Batterie enthält, wobei zu beiden Seiten des Unterbrechers die Enden eines Condensators angeschlossen sind. *Scheel.*

W. STSCHEGLAJEFF. Ueber Funkenentladungen eines Condensators. *Journ. d. russ. phys.-chem. Ges.* 32, 141, 1900.

Der Verf. benutzt folgende Anordnung: Die eine Platte eines Condensators ist durch einen Leiter von der Selbstinduction L_2 mit dem einen Pol eines Funkenentladers verbunden. Der Entlader wird von einem Inductorium mit Selbstinduction L_1 gespeist. Die andere Platte des Condensators wird mit einem langen isolirten Draht verbunden, in welchen bald ein Elektroskop, bald ein Galvanometer eingeschaltet wird. Im Folgenden seien einige der Hauptresultate gegeben: 1) Die Grösse der Ausschläge J sowohl am Galvanometer wie Elektrometer genügen der Formel

$$J = A \sqrt{\frac{C}{L_1 + L_2}},$$

wo C die Capacität des Condensators und A eine Constante ist. 2) Wenn die mit dem Galvanometer verbundene Platte des Condensators zur Erde abgeleitet wird, so zeigen die Ausschläge, beim allmählichen Entfernen der Condensatorplatten von einander, periodischen Zeichenwechsel. Der Verf. schliesst auf eine schichtenartige Entladung des Condensators. Die Dicke der Schicht soll gleich dem Radius der Kugel des Entladers sein. 3) Eine eingesetzte dielektrische Platte vergrössert die Schichtendecke proportional der Quadratwurzel aus der Dielektricitätsconstante. *v. U.*

P. LEBEDEW. Bemerkung zur Abhandlung W. STSCHEGLAJEFF's: „Ueber Funkenentladungen eines Condensators.“ *J. d. russ. phys.-chem. Ges.* 32, 243, 1900.

Der Verf. spricht in äusserst scharfer Weise die Vermuthung aus, dass sämtliche Resultate der erwähnten experimentellen Arbeit STSCHEGLAJEFF's auf Missverständnissen und Nichtbeachtung der Fehlerquellen beruhen. *v. U.*

D. Sur la décharge des corps électrisés et la formation
ne. C. R. 130, 125—127, 1900 †. , Séances soc. Franç. de Phys.
—24°.

weist durch Experiment nach, dass eine Flamme, die sich
elektrischen Felde befindet, sich verhält, als ob sie ein
Strahlen trüge, welche die Kraftlinien schneiden. Die
ngsgase der Flamme sind activ wie röntgenisirte Luft.
enheit jedes elektrischen Feldes ist die Flamme inactiv
ase, welche sie liefert, bringen, in ein Feld geleitet, keine
hervor. Auf Grund dieser Versuche will Verfasser die
verschiedenartigen Erscheinungen auf eine einzige Ursache
en:

Die Entladungserscheinungen durch Flammen, glühende
und Phosphor.

Die besonderen Strahlungen, welche durch elektrische Funken
erzeugt werden (Entladungsstrahlen von E. WIEDEMANN) und
Strahlungen, welche nach HOFFMANN überhaupt vom Kathoden-
funken herrühren.

Die Entladung durch ultraviolette Licht.

Die Entstehung eines Stromes zwischen dem positiven Ende
einer in der Nähe befindlichen Glühlampe und einer in die Lampe
eingesenkten Elektrode (EDISON-Effekt).

Die Erzeugung von Ozon durch Flammen, durch glühende
Elektroden, durch den elektrischen Lichtbogen und durch Funken, so-
wie durch Oxydation des Phosphors im kalten Zustande.

Die Erzeugung von Ozon durch Radium, nach den Beob-
achtungen von DEMARÇAY, CURIE und Frau CURIE. *Scheel.*

Sur la décharge des corps électrisés. Soc. Franç. de Phys.
1, Nr. 150, 2, 1900 †.

führt, bezugnehmend auf die vorstehende Arbeit von
H. E. R. , dass er die Ansicht ausgesprochen habe, dass alle
Strahlungen des Aethers Kathodenstrahlen oder Röntgen-
strahlen seien. *Scheel.*

THOMSON. Les décharges électriques dans les gaz. Ouvrage
en français, avec des notes par LOUIS BARBILLION et une préface
de H. GUILLAUME. XVI u. 172 S. Paris, Gauthier-Villars, 1900 †.

Entladungen der Elektrizität durch Gase. Aus dem Eng-
lischen übersetzt von P. EWERS, ergänzt und mit einem Vorwort ver-
sehen von H. EBERT. VIII u. 144 S. Leipzig, Barth, 1900.

Die Uebersetzungen sind auf Grund des englischen aus dem Jahre 1898 erfolgt und behandeln die gesammten Arten der elektrischen Entladungen in drei Hauptcapitel: 1) Elektrische Entladungen in Gasen; 2) Lichtelektrische Entladungen; 3) Kathodenstrahlen. Der französischen Uebersetzung sind beigefügt beigefügt, welche auf 16 Seiten die seit Abdruck des Originals auf dem Gebiete der Elektricitätsentladung gemachten Fortschritte kurz wiedergeben.

K. R. JOHNSON. Constanstanz oder Inconstanz des Funkens. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 461—470, 1900 †.

Verf. erläutert zwei Einwände gegen die JAUMANN'schen Entladungsbedingungen, nämlich einerseits, dass die Annahme gesetzsmässiger Oscillationen bei der Ladung nicht bewiesen werden könne und andererseits, dass das Entladungspotential von der Capacität der Leydener Flasche beinahe unabhängig sei. Er zieht einige Schlussfolgerungen über die Entladungsvorgänge, auf deren Richtigkeit er auf das Original verwiesen werden muss.

E. WARBURG. Ueber die Spitzenentladung. Dritte Abtheilung. *Ann. d. Phys.* (4) 2, 295—316, 1900 †.

Es handelt sich in vorliegender Arbeit stets um die Entladung von einer auf constantem elektrischem Potential gehaltenen Spitze. Ein elektrischer Strom durch ein Gas zu einer zur Erde verbundenen Platte fliesst, und dass dabei ein Leuchten des Gases in der unmittelbaren Nähe der Spitze auftritt.

1. Potentialabfall an der Spitze. Es ist bekannt, dass in den meisten Gasen, z. B. in Luft, Stickstoff, Wasserstoff, ein constante elektrischer Strom, welcher von der auf constantem Potential gehaltenen Spitze zur Erdplatte fliesst, stärker ist, wenn die Spitze ein negatives Potential hat, als wenn sie ein positives Potential hat. Verf. vermuthet daher, dass in solchen Gasen der Abfall des Potentials von der Spitze bis zu einer bestimmten Entfernung von ihr grösser sei, wenn die Spitze positiv, als wenn sie negativ geladen ist. Die Versuche haben diese Vermuthung bestätigt. Sie wurden angestellt, indem man eine Platin- oder Zinkspitze an die zu untersuchende Stelle in den Gasraum hineinbrachte und ihre Potentialdifferenz gegen die Spitze mittels eines Elektroskopes bestimmte. Der Potentialabfall zwischen der Spitze und einer 0,75 mm von ihr entfernten Sonde ist in Luft bei negativer Ladung

nur $\frac{2}{3}$ - bis $\frac{3}{4}$ mal so gross als bei positiver. Grösser ist der Unterschied beim Wasserstoff, sehr klein beim Sauerstoff. In der That wird im Sauerstoff die negative Leitung am wenigsten begünstigt.

Sofern bei der Glimmentladung bekanntlich der Potentialabfall an der Kathode, das Kathodengefälle, erheblich grösser ist als das Anodengefälle, schien es von Interesse, bei diesen Bestimmungen auch den Uebergang von der Spitzen- zur Glimmentladung in Betracht zu ziehen. Dazu erniedrigt man den Gasdruck, bis die Spitzenentladung in die Glimmentladung übergeht. Es ergab sich, dass beim Uebergange der Spitzenentladung in die ausserordentlich viel stärkere Glimmentladung der Potentialabfall an der Spitze keine erhebliche Veränderung erleidet, wenn die Spitze negativ ist, aber auf ein Dreizehntel des früheren Werthes herabsinkt, wenn die Spitze positiv ist. Daraus folgt zunächst, dass bei der Spitzenentladung an einer negativen Spitze derselbe Vorgang stattfindet wie bei der Glimmentladung, an einer positiven Spitze aber ein ganz anderer. Der Unterschied scheint folgender zu sein. Bei der Spitzenentladung ist das Stromgebiet nahezu ein Kegel, dessen Spitze in der geladenen Spitze liegt, dessen Erzeugende mit dem kürzesten Abstand zwischen Spitze und Platte einen Winkel einschliessen, welcher bei Spitzenpotentialen von 5000 bis 12000 Volt grösser als 60° gefunden wird, und zwar trifft dies zu, mag die Spitze positiv oder negativ sein. Geht nun unter bedeutender Zunahme der Stromstärke die Spitzenentladung in die Glimmentladung über, so sieht man das negative Glimmlicht über ein grösseres Stück des Spitzendrahtes sich ausdehnen, wobei wahrscheinlich die Ausdehnung des Stromgebietes und die Ionendichtigkeit in der Nähe der Spitze sich nicht erheblich ändert. An der positiven Spitze hingegen zieht sich dabei der breite dunkle Kegel in einen schmalen leuchtenden Streifen zusammen, wobei die Ionendichtigkeit und damit das Leitvermögen an der Spitze erheblich zu- und damit der Potentialgradient erheblich abnimmt.

2. Der Verlauf des Potentials zwischen Spitze und Platte. Derselbe wurde im freien Luftraume durch eine Platinsonde der beschriebenen Art bestimmt, welche an einem Millimetermaassstabe verschiebbar war. Es ergab sich, dass der absolute Werth des Potentialgradienten in der Nähe der Erdplatte bei der Annäherung an diese zunimmt, woraus nach der Potentialtheorie folgt, dass dort eine Anhäufung von Elektrizität vom Zeichen der Spitzenentladung stattfindet.

3. Glühende Elektroden. Ersetzt man die Sp einen glühenden, reinen Platindraht, so ist auch in die in der atmosphärischen Luft die negative Leitung (d. draht negativ geladen) grösser als die positive. Ist Draht vor dem Glühen fettig gemacht, z. B. mit Oel worden, so tritt bei kleinen Potentialdifferenzen zwischen und Erdplatte das entgegengesetzte, erst bei grösseren wöhnliche, regelmässige Verhalten ein. Aehnliche und constantere Erscheinungen erhält man, wenn man den Draht durch einen in die Flamme eines Bunsenbrenners geführten Draht ersetzt, wobei der vom Tisch isolirte Galvanometer zur Erde abgeleitete Brenner als Erdelektrode betrachtet werden kann.

Eine Betrachtung über die Auffassung dieser Erscheinung knüpft Verf. an die Flamme an, da an dem geölten Draht, an welchem das Oel verbrennt, den Flammengasgasförmige Producte sich bilden müssen.

Die atmosphärische Luft sowie auch andere Gase unter gewöhnlichen Umständen, also bei gewöhnlicher Temperatur und bei Ausschluss RÖNTGEN'scher und ähnlich wirkender Strahlen, gegenüber kleinen elektrischen Kräften kein nennenswertes Leitvermögen, sie erlangen solches erst durch äussere Einwirkung elektrischer Kräfte, wenn diese hinreichend gross werden, z. B. an der Spitze eines hinreichend stark geladenen Spitzes. In der Flamme hingegen tritt schon die kleinsten elektrischen Spannungsdifferenzen ein, also schon vor der Einwirkung elektrischer Kräfte. Die Flamme elektrisches Leitvermögen oder enthält sie freie Ionen. Bei der Leitung des Stromes durch diese Flammenionen tritt eine Erscheinung auf, die ERMAN, HITTORF u. A. die sog. negative Unipolarität nennen, ein grosses Potentialgefälle an der Kathode. Dieses Potentialgefälle hängt von der Form und Grösse der Kathode ab, ist z. B. grösser bei einer dünnere Platindraht, als wenn der Brenner Kathode ist. Der Strom im letzteren Falle stärker ist. Wenn aber das Potential des Platindrahtes einen gewissen Werth zu überschreitet, so tritt zu der Leitung durch die ursprünglichen Flammenionen eine Leitung durch Ionen, welche unter dem Einfluss der starken elektrischen Kräfte an dem dünnen Draht neu gebildet werden, und zwar mit steigendem Drahtpotential in steigendem Masse. Nun die Leitung durch elektrische Kräfte grösser bei negativem Draht als bei positivem Draht ist, so erklärt es sich, dass von einem bestimmten Potentialwerthen an der Strom stärker bei negativem als bei positivem Potential des Drahtes ist.

Zur näheren Erläuterung und Unterstützung des Gesagten giebt Verf. einige Versuche über Flammenleitung wieder, wegen deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muss.

4. Ueber negative und positive Spitzenentladung in reinen Gasen. Ueber diesen Theil der Arbeit ist schon nach Berichten der Berl. Akad. 1899, 770—778 (diese Ber. 55 [2], 455, 1899) referirt. Die vorliegende Mittheilung enthält gegenüber der ersten Veröffentlichung einige Zusätze. *Scheel.*

E. WARBURG. Ueber die Bildung des Ozons bei der Spitzenentladung in Sauerstoff. Berl. Ber. 1900, 712—721 †.

Das mit Sauerstoff gefüllte Gefäss war von einem ähnlich gebauten Hülfsgefäss durch ein Differentialmanometer (U-förmiges, mit Schwefelsäure gefülltes Rohr) getrennt. Aus der Standänderung im Manometer konnte dann der Ozongehalt berechnet werden. Die Versuche führten nach dem Selbstreferat des Verf. zu folgenden Resultaten:

Bei dem maximalen Ozongehalt, welchen die elektrische Spitzenentladung in einem abgeschlossenen Sauerstoffvolumen hervorbringt, halten sich die ozonbildende und ozonzerstörende Wirkung des Stromes das Gleichgewicht. Beide Wirkungen lassen sich aus der Geschwindigkeit der Ozonisirung und dem maximalen Ozongehalt gesondert bestimmen. Mit wachsender Temperatur nimmt der maximale Ozongehalt ab, weil die ozonzerstörende Wirkung der Entladung wächst, während die ozonbildende Wirkung sich nur wenig ändert. Das Maximum des Ozongehaltes ist bei der negativen Spitzenentladung grösser als bei der positiven, weil die ozonbildende Wirkung der negativen Entladung grösser ist als die der positiven, während die ozonzerstörende Wirkung beider Entladungsarten ungefähr die gleiche ist. *Scheel.*

E. KNOBLAUCH. Beitrag zur Kenntniss der Spitzenstrahlung aus einem Teslapole. Phys. ZS. 1, 185—186, 1900 †.

Versuche mit Teslaströmen haben gezeigt, dass derartige Ströme, zu einer feinen Metallspitze geführt, eine dieser gegenüberstehende, isolirt aufgestellte Metallplatte in Luft in näherer Entfernung immer positiv laden, während in grösserem Abstände die Platte stets negative Ladung zeigt. Zur Aufklärung dieser Erscheinung hat Verfasser einige Versuche angestellt. Dieselben ergaben, dass die Teslaspitze kein constantes Potential hat, wenn man ihr in variirtem Abstände eine Metallplatte gegenüberstellt, vielmehr zeigt sie

ihre Maximalspannung, wenn das Funken spiel Spitze—Platte erloschen ist, kurz darauf nimmt erst das Potential einen constanten Werth an. Das Potential der der Spitze gegenüberstehenden Platte erhält seinen Maximalwerth an gleicher Stelle.

Ein im abgedunkelten Zimmer angestellter Versuch zeigte, dass aus der Spitze sichtbare Büschelentladungen ausstrahlen. Verf. kam daher zu der Annahme, dass die positive Ladung der Platte aus diesen Büschelentladungen stammt. In der That, verhindert man das Auftreffen dieser Büschel auf die Platte, indem man die Platte in geeigneter Weise ausschneidet, so lässt sich letztere selbst im nächsten Abstände nicht mit positiver Ladung versehen. Messungen mit verschiedenen Ausschnittsgrössen zeigten, dass, je grösser der Ausschnitt, um so mehr der Umkehrpunkt des Ladungssinnes an die Spitze herangerückt wird.

Analoge Resultate ergaben sich mit LICHTENBERG'schen Staubfiguren. Scheel.

R. SWYNGEDAuw. Sur le retard de décharge. Journ. de phys. (3) 9, 487—493, 1900 †. Séances Soc. Franç. de Phys. 1900, 187—193 †.

— — Sur le retard de décharge et certaines expériences de M. WARBURG. Soc. Franç. de Phys. Nr. 151, 2—3, 1900. Séances 1900, 55*.

Der Verf. stellt eine Reihe von Beobachtungen über die Entladungsverzögerungen an, für deren Vorgang er die folgende Erklärung giebt: Die dünne Oxydschicht, welche auf Conductoren durch Funken gebildet wird, ist kein guter Leiter der Elektrizität. Wenn nun die Ladung schnell nach der dynamischen Methode erfolgt, so vertheilt sich die Elektrizität an der Oberfläche des leitenden Theiles unterhalb der Oxydschicht, die bei der dynamischen Ladung die Rolle eines festen Dielektricum spielt. Bei der Entladung hat somit der Funke nicht nur die Luft, sondern auch die Oxydschicht zu durchschlagen. Anders liegt die Sache bei der statischen Ladung, die langsam erfolgt. Hier spielt die Oxydschicht, die immerhin mit einer gewissen Leitfähigkeit begabt ist, die Rolle eines Leiters und die Elektrizität sammelt sich auf der freien Oberfläche der Oxydschicht an. Bei der Entladung braucht der Funke also nicht mehr die Oxydschicht, sondern nur noch die Luft zu durchschlagen. Das Entladungspotential wird also im letzten Falle etwas niedriger sein als im ersteren Falle, was auch die Versuche bestätigen. Die Hypothese erklärt auch, warum

mit polirten Oberflächen, denen also die Oxydschicht der Luft keine Entladungsverzögerung aufweisen. Hauptsächlich des Einflusses des ultravioletten Lichtes auf die vertritt Verf. die Ansicht, dass das ultraviolette Licht mit der Ladung, wo also das Potential wächst, eine Wirkung hat, und sucht diese Ansicht durch Versuche zu stützen.
Scheel.

Ueber die Wirkung der Strahlung auf die Funkenentladung. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 212—217, 1900 †.

Man nehme eine Funkenstrecke aus zwei blanken Metallkugeln A und B , von denen A zur Erde abgeleitet und B zu wachsendem Potential aufgeladen wird, so unterscheidet Verf. zwei Fälle.

1. Wird das Potential von B langsam erhöht, so wird unter Einfluss von ultravioletten Strahlen oder ohne diesen Einfluss keine Differenz des Funkenpotentials eintreten oder nicht; ohne Strahlung aber einer Differenz keine grössere Bedeutung beilegt. Der Unterschied, welchen man zwischen dem Schmelzpunkt der Funkenstrecke bei unterkühlten Flüssigkeiten beobachten kann, betrachtet die bei bestrahlter Funkenstrecke gefundenen Funkenpotentials als die normalen.

2. Wird das Potential von B schnell gesteigert, so findet man unter Umständen, dass bei ultravioletter Bestrahlung der Funkenentladung eintritt, wenn das Flaschenpotential erheblich kleiner als das nach 1. bestimmte Funkenpotential.

Die Erklärung dieser Erscheinung muss man in Betracht ziehen, dass bei diesen Versuchen die Funkenstrecke sich beim Aufladen der Flasche unter gedämpften Oscillationen lädt, bei denen die Potentialdifferenz der Elektroden zeitweise einen Werth annimmt, der grösser als das Flaschenpotential ist. Kann die Potentialdifferenz der Elektroden grösser werden als das Flaschenpotential, so wird die Funkenstrecke gegen die der Flasche und für die Funkenentladung auch die Dämpfung vernachlässigt werden, so dass die maximale erreichte Potentialdifferenz geradezu doppelt so gross als das Flaschenpotential ist.

Verf. zeigt nun durch eine Reihe von Versuchen, dass dies nur dann eintritt, wenn die Ladung im Gebiete der Oscillationen liegt, im besprochenen Fall eintritt, dass aber, wenn die Ladung sich in der Funkenstrecke befindet, das Flaschenpotential ein höheres sein müsste, um die Funkenentladung zu erreichen. Als Gesamtergebnis der Versuche ergibt sich, dass die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Funkenentladung lediglich in einer Herabsetzung der Ver-

zögerung, nicht in einer Herabsetzung des Funkenpotentials mag die Potentialdifferenz langsam oder schnell an die Strecke angelegt werden. Das Ergebniss steht im vollsten Gegensatz zu den Behauptungen von SWINGEDAUW.

MAX TOEPLER. Ueber eine schraubenförmige Entladung
1, 497—498, 1900 †.

Im Anschluss an eine Mittheilung von Ruhmer veröffentlicht der Verfasser einige Beobachtungen über schraubenförmige Entladungen. Danach kann man in freier Luft, bei positiver Entladung einer Metallspitze als Anode und einer Halbleiterplatte als Kathode für 1 bis 4 cm Schlagweite bei allmählicher Stromvermehrung häufig das successive Auftreten folgender Entladungsformen beobachten: Dauerglimmen, Stossbüschel resp. halbe Funken, positive Büschel mit schraubenförmig gewundenem Stiele, röhrenförmigen Dauerbüschel mit geradem Stiele u. s. w. Merkwürdig ist es freilich nicht zur Ausbildung der schraubenförmigen Entladung überhaupt ist ihre Existenz von Zufälligkeiten sehr abhängig. Die Ganghöhe der Leuchtschraube betrug meist 0,2 cm, der Durchmesser etwa 0,1 cm.

Auch in gasverdünnten Räumen tritt bei dem gleichen Stromverlaufe schraubenförmige Entladung auf. — Soweit Verhältnisse beobachtet werden konnten, ist bei Drucken unter 5 cm in engen Räumen keine positive Büschelentladung bei continuirlicher Stromzufuhr zu beobachten. Elektroden überhaupt nicht mehr existenzfähig. Es fehlt auch die schraubenförmige Entladungsform. Dies ändert sich jedoch, sobald man durch Vorschalten einer Funkenstrecke die Stromzufuhr zu einer disrupten macht.

Die Ganghöhe der Leuchtschraube ist sehr veränderlich. Der Windungssinn wechselt häufig ohne sichtbare Veränderung.

MAX TOEPLER. Ueber die Abhängigkeit des Charakters der elektrischen Dauerentladung in atmosphärischer Luft von den Entladungsraume continuirlich zugeführten Elektricität. Nebst einem Anhang zur Kenntniss der Kugelblitzentladung. Habilitationsschrift Dresden. Leipzig, Barth, 1900 †. Ann. d. Phys. 2, 560—635, 1900 †.

Die Mannigfaltigkeit der elektrischen Entladungsformen in freier Luft von Atmosphärendruck erschwert ein Uebersichtliches. Der Verfasser hat deshalb in vorliegender Arbeit

nem noch nicht gebräuchlichen Gesichtspunkte aus,
ne übersichtliche Zusammenfassung gestattet, zu be-

t man in den Schliessungskreis einer galvanischen Kette
ulatorenbatterie einen nicht zu grossen Schlagraum, so
a letzteren ein Strom. Stromstärke und Spannung im
mkreise reguliren sich derart, dass in der Stromquelle
er, durch die elektromotorische Kraft der Kette ge-
llkürlich variabler Sprung der Spannung herrscht. Die
Widerstände im Leiterkreise, in Verbindung mit dem
chen Gaswiderstände der sich im Schlagraume aus-
ntladungsform (Glimmen, Büschel etc.) reguliren hier
ärke als abhängig variable Grösse.

erseits kann man sich den Fall denken, dass an irgend
eines Leiterkreises (mit Schlagraum) eine Elektrizitäts-
welche die Eigenthümlichkeit besitzt, dass durch sie
in constanter Strom von willkürlicher Stärke erzeugt
ann dann nach der sich herstellenden Vertheilung der
uf dem Stromkreise und der im Schlagraume auftreten-
ungsform als abhängig variabler Grösse fragen. Die
gestellung gewinnt dadurch praktisches Interesse, dass
n vielplattigen Influenzmaschinen in der That Strom-
zweitgenannten Art besitzt. Die in vorliegender Arbeit
n Versuche zeigen aber weiter, dass die Einführung
ärke als unabhängig variable Grösse auch an und für
nässig ist. Die mitgetheilten Beobachtungen ergeben
s die Entladungsform im Schlagraume im Wesentlichen
Geschwindigkeit der Elektrizitätszufuhr zu den Elek-
eutig bestimmt ist.

egender Arbeit versucht also Verfasser eine zusammen-
rstellung der Abhängigkeit des Entladungsvorganges
ume von der (mittleren) Stromstärke zu geben, und
liesslich für Elektrizitätsentladung durch gewöhnliche
mosphärendruck. Eine überwiegende Berücksichtigung
die Entladung zwischen einer zugespitzten und einer
gen (Halbleiter-) Elektrode gefunden. In diesem Falle
besonders einfache Entladungsvorgänge und es zeigt
ei verschwindend kleiner Elektrodenkapazität im Schlag-
nahe continuirliche Entladungsvorgänge auftreten, dass
esprochen discontinuirliche Entladung (wie stossweiser
oder gar Funkenstrom) nicht zur Ausbildung kommt.

Jeder der nahe continuirlichen Entladungsarten kommt bestimmter Schlagweiten-Stromstärkenbereich zu, innerhalb d und nur sie allein (unter normalen Verhältnissen) existenz — Ist die Elektrodencapacität nicht verschwindend klein, folgt der Uebergang zweier nahe continuirlicher Entlad in einander nicht nur allmählich, sondern es tritt an alle gängen zeitlich discontinuirliche Entladung auf. Die Ersce form der zeitlich discontinuirlichen Entladung kann sehr ve sein: zahlreiche zischende Lichtfäden, stossweise auftretend halbe Funken, vor Allem aber der eigentliche Funkenstro

Es ist leider nicht möglich, aus der Fülle des g Materials im Einzelnen einen kurzen Auszug zu geben. deshalb hier auf das Original oder besser noch auf de in den Ann. d. Phys., der alles Wesentliche aus der Hal schrift wiedergiebt, verwiesen werden.

J. J. THOMSON. The genesis of the ions in the discharg triosity through gases. Phil. Mag. (5) 50, 278—283, 1900 †.

Zur Erklärung der einschlägigen Beobachtungen a Verf. die Hypothese auf, dass in den gewöhnlichen Fällen ladung durch Gase die Ionisirung hervorgebracht wird Bewegung von Ionen oder anderen Körperchen, welche Gase vorhanden sind. Diese Ionen oder Körperchen erha der Wirkung des elektrischen Feldes Geschwindigkeit tische Energie; und wenn diese Geschwindigkeit oder Er stimmte Werthe erreichen, welche nicht nothwendiger V selben für das positive oder negative Ion zu sein bra erhalten diese Ionen oder Körperchen die Fähigkeit, du Zusammenstoss mit den umgebenden Molecülen andere I vorzubringen. Diese Dissociation kann entweder direct o Zusammenstoss hervorgebracht werden oder durch den strahlen ähnliche Strahlen, welche beim Zusammenstoss

Auf Grund dieser Hypothese bespricht Verf. die vers Arten der elektrischen Entladung durch Gase.

A. STRAGLIATI. Ueber den Einfluss der Strahlungen auf d weiten in der Luft. Riv. Scient.-Ind. 32, 97—100, 105— [Beibl. 25, 74, 1901 †.

In den Entladungskreis einer Influenzmaschine oder ductionsapparates schaltet Verf. zwei Funkenstrecken ein,

einer die Elektroden einzeln den Strahlen der Sonne, des elektrischen Lichtbogens oder einer Röntgenröhre ausgesetzt wurden. Der Einfluss der Bestrahlung auf die Schlagweite wurde durch Variiren der Schlagweite der anderen Funkenstrecke ermittelt. Verf. findet nach den Beibl., dass nur die Bestrahlung der negativen Elektrode auf die Schlagweite von Einfluss ist, und zwar wird für kleine Schlagweiten bis zu einer gewissen Grenze durch die Bestrahlung die Entladung gefördert, die Schlagweite also vergrößert, oberhalb dieser Grenze die Entladung erschwert; die „neutrale Schlagweite“, welche die Grenze zwischen beiden Erscheinungen bildet, wächst mit abnehmendem Krümmungsradius der negativen Elektrode. Die Zunahme des Krümmungsradius der positiven Elektrode schien ein Undeutlicherwerden der Erscheinung zu bedingen, sonst aber ohne Einfluss zu sein. Die Bestrahlung der positiven Elektrode schien eine Erschwerung der Entladung nur zu bewirken, wenn die Versuchsanordnung die gleiche war wie bei MAJORANA und SELLA, welche diese Erschwerung beobachtet hatten. *Scheel.*

KARL PRZIBRAM. Beiträge zur Kenntniss des verschiedenen Verhaltens der Anode und Kathode bei der elektrischen Entladung. Wien. Ber. 109 [2a], 1161—1171, 1900†.

Der Verf. will einen Zusammenhang zwischen den Erscheinungen herstellen, bei welchen sich die polaren Unterschiede der elektrischen Entladung geltend machen, und stellt deshalb eine nähere Untersuchung über das Verhalten der elektrischen Figuren an, die er auf photographischen Platten in Luft, Kohlensäure, Wasserstoff und Sauerstoff fixirt. Es zeigt sich, dass das Entladungsverhältniss der elektrischen Figuren (d. h. das Verhältniss der Abstände des positiven und negativen Pols von der Stelle, wo sich beide Figuren berühren) insofern mit den HIMSTEDT'schen Versuchen über das Ausströmen der Elektrizität an Teslapolen in Beziehung steht, als sich die Gase für beide Erscheinungen in gleiche Reihen ordnen lassen. Ferner lassen sich gewisse Analogien der elektrischen Figuren mit dem FARADAY'schen Verzweigungsversuch feststellen. Denn werden der Entladung zwei Wege geboten, einer von einer Kugel zu einer Spitze und einer von Spitze zu Kugel, so geht die Entladung bei normalem Luftdruck und grösserer Elektrodendistanz zwischen der positiven Spitze und der negativen Kugel über. Das Verhalten kehrt sich jedoch um, wenn entweder die Elektrodendistanz oder der Luftdruck vermindert wird. Auch kann man beobachten, dass, je näher man der Umkehrstelle kommt, die

Erscheinung um so weniger stabil ist, d. h. die Entladung auf den anderen Zweig überspringt. Im vorliegenden spricht dies der Abnahme des Entladungsverhältnisses, Aehnlicherwerden der beiden elektrischen Figuren.

Zur Erklärung der verschiedenen Ausdehnung der Figuren nimmt Verf. an, dass 1) die Geschwindigkeit, mit der der Entladungsvorgang sich von den beiden Elektroden pflanzt, verschieden ist, 2) die Entladung am positiven Pol beginnt und sich rascher ausbreitet.

H. MORRIS-AIREY. On an experiment bearing on the hypothesis of electrolytic convection in GEISSLER-tubes. Phil. Mag. (5) 49, 309, 1900 †.

— — Ein Versuch zur Hypothese der elektrolytischen Convection in GEISSLER-Röhren. Ann. d. Phys. (4) 1, 466—467, 1900 †.

J. J. THOMSON. On Mr. MORRIS-AIREY's paper on electrolytic convection in gases. Phil. Mag. (5) 49, 404, 1900 †.

J. J. THOMSON hat ein Experiment beschrieben, welches unter dem Einflusse der elektrischen Entladung durchgeföhrt wird. Zu diesem Zwecke bringt er Chlor und Wasserstoff gefüllte GEISSLER'sche Röhre; bei der Betrachtung der Röhre mit dem Spectroskop kann man dann stets nur an der Anode in welcher Richtung man auch die Entladung durch die Röhre zieht, die Chlorlinien wahrnehmen. MORRIS-AIREY sucht nach, dass die Erklärung THOMSON's nicht zutrifft, dass vielmehr sich im Wesentlichen in gleicher Vertheilung in der Gasanode befindet, und dass das Auftreten der Spectrallinien des Chlors von der Anode durch die höhere Temperatur daselbst bedingt ist. Er benutzt hierzu zwei verticale GEISSLER'sche Röhren, welche durch eine horizontale Capillare verbunden sind. Benutzt man die unteren Elektroden zur Entladung, so zeigt sich der vorerwähnte beobachtete Effect. Schmilzt man dann aber die beiden Elektroden von dem Capillarrohr ab, so zeigen sich in der Röhre, welche vorher die Anode enthielt, sondern in der anderen Röhren die Chlorlinien in völlig gleicher Intensität. Daraus wiesen, dass, wenn überhaupt eine Convection des Chlors stattfindet, ist, sie jedenfalls ausserordentlich gering ist und nicht die Erscheinung zu erklären.

J. J. THOMSON widerspricht den Schlussfolgerungen von MORRIS-AIREY's und geht noch kurz auf seine früheren Versuche

J. STARK. Ueber elektrostatische Wirkungen bei der Entladung der Elektrizität in verdünnten Gasen. Ann. d. Phys. (4) 1, 430—436, 1900†.

Der Einfluss genäherter Leiter oder Ladungen auf die Entladung in einem verdünnten Gase lässt sich, wie der Verf. ausführt, durch eine Reihe von Versuchen zeigen, die sich alle nach dem gleichen folgenden Princip erklären lassen: Wird in einem verdünnten Gase die von einer Elektrode nach der anderen gerichtete Spannung durch genäherter Leiter, Ladungen, oder durch Wandladungen erhöht, so wird das Eintreten der Entladung erleichtert; wird sie erniedrigt, so wird die Entladung erschwert.

Verf. beschreibt ferner einige weitere Erscheinungen, die im Folgenden wiedergegeben sind:

Bei einer un stetigen Entladung in einem verdünnten Gase treten in Folge der Potentialschwankungen an der Kathode mechanisch-akustische Schwingungen auf.

In einem Leiter, der in der Nähe der Kathode an eine von einem un stetigen Strom durchflossene Röhre gelegt ist, werden in Folge der Potentialschwankungen elektrische Schwingungen inducirt; diese liegen hinsichtlich ihrer Periode zwischen den langsamen Wechselstromschwingungen und den schnellen HERTZ'schen.

In eine Röhre seien senkrecht zur Axe als Elektroden zwei leicht federnde Drähte oder zwei etwa 3 cm lange Kohlenbügel in einer Entfernung von mehr als 50 cm von einander eingeführt. Ist eine solche Röhre so weit evacuirt, dass die Entladespannung mehr als 1500 Volt beträgt, so geräth beim Durchgang einer un stetigen Entladung die Kathode in starke Schwingungen, während die Anode vollkommen still steht.

Die Unterschiede in dem Verhalten einer Entladung an der Anode und an der Kathode lassen sich kurz folgendermaassen aussprechen:

Durch einen an die Entladeröhre gelegten Leiter wird die Entladung an der Kathode gehemmt, nicht an der Anode; eine un stetige Entladung wird stärker geschwächt, wenn die Entladeröhre in der Nähe der Kathode, als wenn sie in der Nähe der Anode ableitend berührt wird. Eine von einem pulsirenden Strom durchflossene Entladeröhre tönt an der Kathode, nicht an der Anode; eine un stetige Entladung vermag die Kathode, nicht die Anode in Schwingungen zu versetzen.

Scheel.

H. R. J. STRUTT. On the discharge of electricity through argon and helium. Phil. Mag. (5) 49, 293—307, 1900 †.

Der Verf. bestimmte das Kathodenpotentialgefälle im Sinne HITTOFF's und WARBURG's, welches unabhängig von dem das Gas passirenden Strom, in constantem Werthe zwischen der Kathode und der äusseren Hülle des negativen Glühens besteht, und fand als Mittel einer grösseren Zahl von Beobachtungen, hinsichtlich deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muss,

für Helium 226 Volt
 „ Argon 167 „

Diese Werthe gelten für eine Platinelektrode; für eine Aluminiumelektrode ergab sich im letzteren Falle der Werth 100 Volt, entsprechend dem, dass auch WARBURG in Wasserstoff das Kathodengefälle bei einer Aluminiumkathode wesentlich kleiner gefunden hatte als bei Anwendung von Kathoden aus anderem Material, als Kupfer, Zink, Eisen und Platin, auf welche das Gas keine chemische Wirkung ausübt.

Verf. bestimmte ferner die Leitungsfähigkeit des Heliums unter der Wirkung der Röntgenstrahlen, relativ zu Luft. Die Methode, welche er benutzte, bestand darin, dass er den Elektricitätsverlust durch das Gas hindurch gegen das isolirte Quadrantenpaar eines Quadrantelektrometers ermittelte. Es ergab sich hierbei das Verhältniss der Leitfähigkeiten von Luft und Helium gleich 1:0,44.

An die experimentellen Ergebnisse knüpft Verf. einige allgemeine Bemerkungen über die Atomicität und Ionisirung. *Scheel.*

L. KALLIE. Ueber den Verlauf des Unterbrechungsfunkens im Wechselstromkreise bei Metallelektroden, insbesondere bei Quecksilberelektroden. Ann. d. Phys. (4) 2, 250—265, 1900 †.

Der beim Unterbrechen eines Stromkreises auftretende Unterbrechungsfunken zeigt, wenn er zwischen zwei Metalltheilen zu Stande kommt, ein verschiedenes Verhalten, je nachdem Gleich- oder Wechselstrom unterbrochen wird. Der Wechselstromunterbrechungsfunken ist durch ein auffällig rasches Abreissen von dem bei Gleichstrom auftretenden unterschieden. Verf. will nun über die Ursache dieses Verhaltens der Metalle Aufschluss erlangen und stellt zu diesem Zwecke Beobachtungen des Unterbrechungsfunkens durch Photographie desselben auf bewegten Platten an, welche ihm die folgenden Resultate lieferten:

1. Die Versuche haben gezeigt, dass der Unterbrechungsfunken eines Wechselstromkreises im luftgefüllten Raume sich aus gleichgerichteten, lichtbogenartigen Elektrizitätsübergängen zusammensetzt, welche Periodendistanz haben. Während der Halbperioden entgegengesetzter Richtung der elektromotorischen Kraft findet kein sichtbarer Elektrizitätsübergang statt.

2. Der Unterbrechungsfunken hat nur unter günstigen Verhältnissen eine Dauer, welche die Zeit einer Halbperiode übersteigt. Die kurze Dauer wird wesentlich durch die unter 1. gegebene Tatsache begünstigt, dass der Funken sich in der ersten Halbperiode unmittelbar folgenden überhaupt nicht, sondern erst in der zweitnächsten, der ersten gleichgerichteten, wieder bilden kann.

3. Das veränderte Verhalten des Funkens im Vacuum, wo er sich in Halbperioden beider Richtungen bildet, kann entweder durch die Abwesenheit des Sauerstoffs oder auch den kleineren Druck veranlasst sein; diese Frage wäre noch durch Beobachtung des Funkens in verschiedenen Gasen und unter verschiedenem Druck zu lösen.

Scheel.

L i t t e r a t u r.

A. SCHUSTER and G. HEMSALECH. On the constitution of the electric spark. Phil. Trans. (A) 193, 189—214, 1900.

Diese Ber. 55 [2], 498, 1899.

F. RICHARZ und W. ZIEGLER. Analyse oscillirender Flaschenentladungen vermittelt der BRAUN'schen Röhre. Ann. d. Phys. (4) 1, 468—473, 1900.

Schon berichtet nach Mitth. Naturw. Ver. Neuorp. und Rügen 31, 1899 (diese Ber. 55 [2], 502, 1899).

F. E. NIPHER. Stereopticon slides from a large number of photographic negatives which had been taken by the electric spark from a HOLTZ machine. St. Louis Acad. 19. März 1900. [Science (N. S.) 11, 552—553, 1900 †.

J. E. ALMY. Ueber die Funkenpotentiale in festen und tropfbar flüssigen Dielektrici. Ann. d. Phys. (4) 1, 508—529, 1900 †.

Schon berichtet nach Verh. Deutsch. Phys. Ges. 1, 95—99, 1899 (siehe diese Ber. 55 [2], 491, 1899).

O. LEHMANN. Zur Theorie der elektrischen Entladungen in Gasen. Verh. Naturw. Ver. Karlsruhe 13, 1900.

W. LEBEDINSKY. Ueber die Wirkung des Magnetfeldes auf die positive Entladung. Journ. Elektrischestwo 1900.

K. DUNKER und A. BEHM. Ueber die elektrische Batterie. ZS. f. Unterr. 13, 79—85, 1900 †.

Die Verf. beschreiben die Herstellung einer Batterie von 110 000 qcm Oberfläche aus abgesprengten Säureballons und geben eine Reihe interessanter Schulversuche mit dieser Batterie an. *Sched.*

29. Galvanische Ketten.

AUGUSTO RIGHI. VOLTA e la pila. S. - A. Associazione elettrotecnica italiana 3, 28 S., 1900.

In diesem Vortrage, welchen der Verf. am 18. September 1899 zur Eröffnung des „Primo congresso nazionale di elettricisti“ hielt, giebt er ein umfassendes Bild der gesamten wissenschaftlichen Thätigkeit VOLTA's. Der Vortrag ist ein äusserst schätzenswerther Beitrag zur Geschichte der Physik. In einem zehn Seiten langen Anhang skizzirt der Verf. unter dem Titel „Nota sulle teorie della pila“ die Contacttheorie sowie die chemische und osmotische Theorie des galvanischen Elementes. *Bgr.*

LUCIEN POINCARÉ. Quelques remarques sur les théories de la pile voltaïque. Rapp. du congr. int. de phys. 2, 403—421, 1900 †.

Der Verf. giebt eine zusammenhängende Darstellung über die Versuche, welche gemacht worden sind, um den zweiten Hauptsatz auf die Vorgänge im galvanischen Element anzuwenden und welche zur Aufstellung der bekannten v. HELMHOLTZ-GIBBS'schen Gleichung geführt haben und entwickelt dann weiterhin die NERNST'sche osmotische Theorie des galvanischen Elementes. *Bgr.*

M. COUETTE. Sur la théorie osmotique des piles. Journ. de phys. (3) 9, 200—208 †, 269—279 †, 1900.

Der Verf. weist in der Einleitung darauf hin, dass die osmotische Theorie der elektromotorischen Kraft für die Potentialdifferenz Metall | Metallsalzlösung zu Zahlen führt, welche mit den von französischen Physikern (namentlich PELLAT und GOURÉ DE VILLEMONTÉE) gefundenen Werthen nicht übereinstimmen. Die Betrachtung des osmotischen Druckes an Stelle der Dampfspannung vereinfacht den Nachweis der Beziehung, welche v. HELMHOLTZ zwischen der elektromotorischen Kraft einer Kette und der Concentration der in ihr enthaltenen Lösungen aufgestellt hat. Indess

strenge Anwendung der thermodynamischen Beziehungen
 gesamte elektromotorische Kraft und genügt nicht, um
 en Potentialdifferenzen an den verschiedenen Contact-
 bestimmen. PELLAT hat die letzteren experimentell zu
 gesucht, während NERNST sie theoretisch abgeleitet hat.
 entwickelt hierauf im zweiten Abschnitte die thermo-
 Theorie. Er betrachtet zunächst den Fall eines Ele-
 einer Flüssigkeit und einem festen Depolarisator und
 die dabei gewonnenen Resultate auf den Fall von Ele-
 zwei Flüssigkeiten, auf mehrere Elemente und allgemein
 e elektrolytische Flüssigkeiten, die sich in Serie in dem
 omkreis befinden. Er findet für die an den Polen vor-
 otentialdifferenz den Ausdruck

$$E = \Sigma \left[- \frac{\partial N}{\partial m} \int \frac{1}{\gamma} \cdot \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} \cdot d\gamma \right].$$

edeutet N die Gesamtmenge der in jeder der Lösungen
 Anzahl von Grammmoleculen des Salzes, γ die mole-
 centration (pro cem), m die gesamte Elektrizitätsmenge,
 in einem gegebenen Zeitpunkte an durch das Element
 st, ω endlich den osmotischen Druck in der Lösung.
 des Integrals wird nun für den Fall der vollständigen
 vvollständigen Dissociation berechnet. Für den ersteren

$$\int \frac{1}{\gamma} \cdot \frac{\partial \omega}{\partial \gamma} \cdot d\gamma = j \cdot R T \cdot \log \gamma + C,$$

anzahl der von einer Salzmolekel gelieferten Ionen, R die
 te, T die absolute Temperatur bedeutet und C eine
 sconstante ist. Für den zweiten Fall erhält man:

$$E\gamma = RT \left[\log \gamma + (j - 1) \log \frac{\sqrt{k^2 + 4k\gamma} - k}{\sqrt{k^2 + 4k\gamma} + k} \right] + C.$$

edeutet k die Dissociationsconstante. Der Werth von $\frac{\partial N}{\partial m}$

t nur von der chemischen Natur der betrachteten Lösung,
 ch von der der Elektroden oder der anderen mit ihr in
 befindlichen Lösungen ab. Er wird zunächst für den
 Elementes mit festem Depolarisator, alsdann für den
 kelt, dass zwei Metalle in Lösungen ihrer Salze tauchen.
 Fall ändert sich die elektromotorische Kraft umgekehrt
 ncentration, im zweiten, der im DANIELL'schen Elemente

vorliegt, erfolgt die Aenderung der elektromotorischen Kraft im gleichen Sinne wie die Concentration des Kupfersulfats und im umgekehrten wie die Concentration des Zinksulfats. Weiter wird der Werth des erwähnten Differentialquotienten für den Fall einer Concentrationskette der ersten Art (zwei Elektroden aus demselben Metall tauchen in zwei verschieden concentrirte Lösungen eines seiner Salze), sowie für den Fall einer Concentrationskette der zweiten Art entwickelt, die nach dem Schema $D | L_1 | L_2 | D$ zusammengesetzt ist. Hier bedeuten D zwei aus demselben Leiter bestehende und von einem festen Depolarisator umgebene Elektroden, der Art, dass der Depolarisator die Kationen zu dem nicht dissociirten Salze zu ergänzen vermag.

Der dritte Abschnitt enthält die Entwicklung der NERNST'schen Formel für die an der Berührungsfläche zweier Lösungen von verschiedener Concentration auftretende Potentialdifferenz sowie für die elektromotorische Kraft einer Concentrationskette der ersten und zweiten Art. Der Verf. hebt hervor, dass zwar die gesammte elektromotorische Kraft der letzteren mit der Beobachtung übereinstimmt, dass daraus aber noch nicht die Richtigkeit der zur Berechnung benutzten Theilwerthe nothwendig folgt.

Im vierten Abschnitt vergleicht der Verf. die Werthe, welche sich aus der von NERNST entwickelten Theorie ergeben, mit denjenigen, welche seine thermodynamische Theorie liefert, wobei er das experimentell von PELLAT gefundene Gesetz zu Grunde legt, nach welchem die Potentialdifferenz an der Berührungsfläche eines Metalls mit der Lösung eines seiner Salze gleich Null ist, und schliesst mit dem Hinweis, dass die beide Male erhaltenen Werthe verschieden sind.

Bgr.

MAURICE COUETTE. Expériences favorables à la théorie de M. W. NERNST. Journ. de phys. (3) 9, 652—654, 1900 †.

Der Verf. hat die bei der Berührung einer normalen mit einer $\frac{1}{10}$ -normalen Lösung von Schwefelsäure auftretende Potentialdifferenz unter Benutzung der von KOHLRAUSCH angegebenen Ueberführungszahl (0,19) sowohl nach der NERNST'schen Formel berechnet als nach einer zweiten, die er selbst auf Grund eines von PELLAT aufgestellten experimentellen Gesetzes entwickelt hat. Er findet im ersten Falle den Werth $-0,042$ Volt, im letzteren den Werth $+0,018$ Volt, die experimentelle Bestimmung gab für die erwähnte Potentialdifferenz die Zahl $-0,055$ Volt, welche zwar nicht genau dem Werthe, aber doch dem Zeichen nach mit der

ERNST'schen Formel berechneten übereinstimmt, so dass die Richtigkeit derselben gegenüber der vom Verf. auf-
 gargethan zu sein scheint. Das PELLAT'sche Gesetz,
 m die Potentialdifferenz bei der Berührung eines Metalls
 usung eines seiner Salze sich mit der Concentration
 ng ändert, besitzt wahrscheinlich nur eine näherungs-
 gkeit.

Bgr.

ELDT. Elektromotorische Kraft und osmotischer Druck.
 s. Chem. 35, 257—282, 1900 †. Phys. Soc. London, 19. Novemb.,
 em. News 82, 241, 1900 †.

eines thermodynamischen Kreisprocesses entwickelt der
 Formel für die elektromotorische Kraft einer Concen-
 , die sowohl auf concentrirte wie auf verdünnte Lösungen
 st. Sie wird zuerst unter der Annahme der Gültigkeit
 chen Gesetzes und unter Benutzung des aus der Leit-
 erechneten Dissociationsgrades des Salzes gegeben,
 ohne diese Annahme in allgemeinerer Form. Durch
 soll der Nachweis erbracht werden, dass die elektro-
 Kraft einer Kette vom gesammten osmotischen Drucke
 nd nicht von dem des Metallions allein abhängt. Aeltere
 über elektromotorische Kräfte von Concentrationsketten
 at und Zinkchlorid mit und ohne Ueberführung werden
 stellt und eigene Messungen an derartigen Ketten wer-
 eilt. Aus diesen Messungen berechnet der Verf. Werthe
 otischen Druck dieser Salze in ihren Lösungen bis
 ttigung und weist auf die Aehnlichkeit im Verhalten
 ke und der Drucke stark comprimierter Gase hin. *Bgr.*

CARHART. Thermodynamics of the Voltaic cell. Phys.
 —13, 1900 †.

ten theoretischen Theil wendet der Verf. das HELM-
 Princip auf die beiden Seiten eines VOLTA'schen Ele-
 ent an. Der zweite experimentelle Theil enthält Unter-
 über die Wärmeentwicklung an den Elektroden eines
 en Elementes, dessen Flüssigkeiten (zumeist 10 proc.
 on Zink- und Kupfersulfat) durch eine ebene, dünne
 nglasirtem Porcellan getrennt sind. Die Temperaturen
 gs mit einem Thermometer, später mit einem Thermo-
 en-Constantan) gemessen.

Bgr.

QUIRINO MAJORANA. Sull' effetto VOLTA e su di un nuovo metodo per misurarlo. Rend. Linc. (5) 9 [2], 132—139, 1900 †. [Cim. (4) 12, 196—207, 1900 †.

Der Verf. giebt zunächst eine kurze Kritik der von LODGE vertretenen Auffassung über das Zustandekommen des VOLTA-Effectes und hebt hervor, dass nach seiner Ansicht der VOLTA-Effect durch das Vorhandensein eines für jeden Körper charakteristischen Potentials hervorgebracht wird, welches sich nur ändert, wenn die Oberflächenbeschaffenheit des Körpers durch Erscheinungen chemischen oder molecularen Charakters oder auch durch mechanische Einwirkungen eine Aenderung erfährt. Er beschreibt dann eine Versuchsanordnung zur Messung der Grösse dieses VOLTA-Effectes, welche eine Modification des KELVIN'schen bi-metallischen Ringes ist. Zwischen zwei Kugeln aus den Metallen, deren Potentialdifferenz gemessen werden soll, hängt ein nicht zu dünner versilberter Quarzfaden, der auf ein hinlänglich hohes Potential (250 Volt) geladen werden kann. Je nachdem dieses Potential positiv oder negativ ist, wird er sich, sobald die Kugeln metallisch verbunden sind, nach der einen oder anderen Seite bewegen, und diese Verschiebung wird mittels einer zweiten Potentialdifferenz compensirt, die von dem Schliessungswiderstande eines Accumulators abgezweigt wird. In der darauf folgenden mathematischen Discussion ersetzt der Verf. die beiden Kugeln durch zwei Punkte, in denen sich die elektrischen Massen $+a$ und $-a$ befinden, so dass die Potentialdifferenz zwischen beiden $+2a$ beträgt. Zwischen ihnen befindet sich die elektrische Masse q . Es zeigt sich, dass für die letztere dann vier Gleichgewichtslagen existiren, zwei stabile und zwei unstabile, die bei einem gewissen Werthe von q zusammenfallen (kritische Ablenkungen). Wächst q über diesen Werth hinaus, so ist kein Gleichgewicht mehr möglich, und q kommt mit der anziehend wirkenden Kugel in Berührung. Bei endlicher Grösse der Kugeln werden die Verhältnisse zwar complicirter, aber die kritischen Ablenkungen bestehen auch dann noch, und für einen grösseren Werth von q ist auch hier kein Gleichgewicht mehr möglich. Mit wachsender Grösse der Kugeln werden die Werthe der kritischen Ablenkungen immer kleiner. *Bgr.*

QUIRINO MAJORANA. Influenza dello stato superficiale, e delle basse temperature sull' effetto VOLTA. Rend. Lincei (5) 9 [2], 162—169, 1900 †.

Der Verf. berichtet über zwei Versuche, welche er mit dem vorstehend beschriebenen Apparate ausgeführt hat. Zunächst zeigt er, dass zwischen den Punkten eines metallischen Leiters, auch wenn seine Oberfläche vollständig homogen erscheint, bisweilen sehr beträchtliche Potentialdifferenzen bestehen. Er ersetzte zu diesem Zwecke die Kugeln durch zwei Scheiben von 25 mm Durchmesser (aus Zink und vergoldetem Messing), die sich in geringem Abstand von einander befanden. Dann wirken auf den Quarzfaden besonders die ihm am nächsten befindlichen Theile der Scheibe, und der Versuch ergibt, dass die Potentialdifferenz etwas kleiner ist, wenn sich das Ende des Quarzfadens nahe der Mitte der beiden Scheiben befindet, als wenn es dem oberen oder unteren Rande derselben benachbart ist. Dies rührt wahrscheinlich daher, dass beim Abschmirlen der Scheiben die centralen und peripherischen Theile derselben mit verschiedener Geschwindigkeit getroffen werden und sich daher nicht in demselben Oberflächenzustande befinden. Wird das Poliren der centralen Theile mit grösserer Geschwindigkeit wiederholt, so wird der Unterschied in der erwähnten Potentialdifferenz zwar kleiner, aber niemals gleich Null. In analoger Weise zeigten Kugelpaare aus Zink und vergoldetem Messing, die in gleicher Weise behandelt waren, eine um so grössere Potentialdifferenz, je grösser ihre Durchmesser waren. Dadurch, dass beim Poliren der kleineren Kugeln eine grössere Geschwindigkeit angewendet wurde, konnten die Unterschiede in den beobachteten Potentialdifferenzen verringert werden.

In einer zweiten Versuchsreihe untersuchte der Verfasser die Aenderung des VOLTA-Effectes mit der Erniedrigung der Temperatur. Das Scheibenpaar aus Zink und vergoldetem Messing befand sich in einer Röhre, durch welche bis zur Beendigung des Versuches trockener Wasserstoff geleitet wurde und welche aussen von flüssiger Luft umgeben war. Durch die Abkühlung auf die Temperatur der letzteren wird, wie der Verf. findet, die Potentialdifferenz zwischen den beiden Metallen in Wasserstoff dauernd erniedrigt und nimmt auch bei Wiederherstellung der gewöhnlichen Temperatur den ursprünglichen Werth nicht wieder an. Der Werth der Potentialdifferenz bei der niedrigen Temperatur ist nur etwa $\frac{1}{15}$ von dem, den sie bei gewöhnlicher Temperatur besitzt. Andere Versuche mit Scheiben aus Aluminium und Gold, sowie Eisen und Gold führten zu demselben Ergebniss. Der Verf. gelangt daher zu dem Schluss, dass durch die Temperaturerniedrigung die Ordnung der Spannungsreihe selbst nicht geändert wird, dass aber beim absoluten Nullpunkte die Potentialdifferenzen überhaupt verschwinden.

Bgr.

FREDERICK S. SPIERS. Contact electricity. Phil. Mag. (5) 4
1900†. Proc. Phys. Soc. 17, 39—67, 1900.

Zweck der Untersuchung war, den Einfluss des Mediums auf die Potentialdifferenz zu ermitteln, welche zwischen zwei metallisch verbundenen Leitern erster Ordnung besteht, und zwar handelt es sich namentlich um den Einfluss der den Metallen anhaftenden Gase. Der Verf. bediente sich bei seinen Versuchen zunächst eines von AYRTON und PERRY benutzten Apparates, dessen Construction aber abgeändert wurde, damit er namentlich folgende Anspitzungen erfüllte: 1) Genaue Messung des wahren Werthes des Voltaeffectes. 2) Erhitzen des Metallpaares im Vacuum auf eine hohe Temperatur. 3) Möglichst vollständige Isolirung (wegen der kleinen Capacitäten um die es sich handelt). Sowohl der ursprüngliche als die umgeänderten Apparate sind beschrieben und skizzirt. In dem ersten wurden Platten aus Platin und Zink benutzt, dann wurde das Zink wegen seines niedrigen Schmelz- und Siedepunktes durch Aluminium ersetzt. Die Potentialdifferenz zwischen diesen Metallen betrug unmittelbar, nachdem das Aluminium mit Schmirgelpapier gereinigt war, 1,45 Volt, sank nach Verlauf von $1\frac{1}{2}$ Stunden auf 1,20 Volt und nahm schliesslich den constanten Werth von 1,02 Volt an. Der Apparat wurde nun bis zu einem Quecksilberdruck von 0,02 mm evacuirt und dann fünf Stunden lang über zwei Bunsenbrenner erhitzt. Dann liess man ihn, während die Pumpe beständig arbeitete, auf gewöhnliche Temperatur abkühlen, wobei der Druck auf $\frac{1}{2500}$ mm sank. Die Potentialdifferenz betrug dann nur noch 0,28 Volt. Der Apparat blieb sich selbst überlassen, wobei nach 15 Stunden der Druck im Innern auf $\frac{1}{30}$ mm gesunken war; die Potentialdifferenz betrug dann 0,31 Volt, welche sich beim nunmehrigen Evacuiren auf $\frac{1}{8000}$ mm nicht änderte. Wurde nunmehr Luft in den Apparat gelassen, so wurde nach einigen Stunden ebenfalls dieser Werth für die Potentialdifferenz beobachtet; als aber die Röhre drei Tage lang offen an der Luft gelegen hatte, betrug die Potentialdifferenz nur noch 0,05 Volt. Die Aluminiumplatte wurde nunmehr sorgfältig mit Schmirgelpapier gereinigt, wodurch die Potentialdifferenz auf 0,56 Volt anstieg. Nach nochmaligem Abreiben mit Schmirgelpapier auf 0,72 Volt stieg die beobachtete Aenderung der Potentialdifferenz rührt mit der grössten Theile von einer Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit des Aluminiums her, und zwar handelt es sich wahrscheinlich um eine Oxydation. Denn wenn der mit Luft gefüllte Apparat unter denselben Umständen erhitzt wurde, so fiel die Potentialdifferenz

0 Volt, stieg aber nach sorgfältigem Reinigen des Alu-
 der auf 1,10 Volt. — Der Verf. suchte weiterhin die
 en von Luft aus dem Apparate dadurch zu entfernen,
 gfältig gereinigten Wasserstoff durch denselben leitete
 st evacuirte. Allein auch hier zeigte sich, dass in einem
 um des reinen und trockenen Wasserstoffs (bei einem
 nur 0,0001 mm) und nach viermaligem Auswaschen mit
 noch genügend Sauerstoff vorhanden ist, um beim nach-
 tzen die Oberfläche der Aluminiumplatte vollständig zu
 Die vollständige Entfernung der Luftschicht gelang
 urch, dass der Sauerstoff durch einen Verbrennungs-
 fernt wurde. Zu diesem Zwecke ersetzte der Verf. das
 dnurch sorgfältig polirtes Eisen. Die Potentialdifferenz
 sem Metall und Platin betrug + 0,37 Volt. Nachdem
 mit Wasserstoff ausgewaschen, die Röhre evacuirte und
 hren mehrere Male wiederholt war, wurde die Röhre
 itzt, wobei der Sauerstoff direct oder indirect verbrannt
 dem Abkühlen war die Potentialdifferenz auf — 0,40 Volt
 iv gegenüber dem Eisen) gesunken, und weitere Ver-
 n deren Einzelheiten auf die Abhandlung verwiesen
 , zeigten, dass die Potentialdifferenz zwischen Eisen und
 wiederholtem Erhitzen im Wasserstoffvacuum sich
 dem Werthe — 0,60 Volt nähert. Diese Zahl be-
 Verf. als den wahren Werth der Potentialdifferenz
 a beiden Metallen in einer Atmosphäre, die ausschliess-
 asserstoff besteht. Demnach kann der Werth der
 renz zwischen zwei Metallen nicht nur dem Werthe,
 r dem Vorzeichen nach durch die Gasschicht geändert
 he die Metalle umgibt (ohne dass dabei eine chemische
 der Metalle selbst eintritt), und diese Thatsache spricht
 er Annahme, dass der VOLTA-Effect von einer elektro-
 irkung des Mediums oder der Medien herrührt, von
 etalle umgeben sind.

Bgr.

LSMORE. Ueber Elektrodenpotentiale. ZS. f. phys. Chem.
 32, 1900 †.

auptaufgabe der vorliegenden Arbeit war die Festsetzung
 ren elektrolytischen Potentiale der Elemente, d. h. der
 rischen den Elementen und Lösungen, welche in Bezug
 fenden Ionen normal sind; 2) der Potentiale möglichst

vieler praktischer „Normal“elektroden, beide unter der Bedingung, dass das elektrolytische Potential des Wasserstoffs zum Nullpunkte gewählt ist. Die Ergebnisse lassen sich folgendermaassen zusammenfassen:

1. Die Wasserstoffelektrode wurde eingehend untersucht und eine geeignete Form derselben zur Benutzung als Normalelektrode ermittelt. Dieselbe stellt sich schnell und gut ein, während die Einstellung der Sauerstoffelektrode langsam erfolgt und zu keinem constanten Endwerthe führt.

2. Die elektromotorische Kraft der Knallgaskette steigt langsam von dem schnell erreichten Werthe 1,075 Volt an und bleibt erst nach vier bis sechs Tagen einigermaassen constant bei ungefähr 1,119 Volt (in Normalschwefelsäure). In dem Gefäss auf der Sauerstoffseite findet sich stets nach drei bis vier Tagen Wasserstoffsuperoxyd, welches jedoch nicht die Ursache für die Steigerung der Spannung ist, da die elektromotorische Kraft bei Zusatz dieser Verbindung vermindert wird.

3. Das Potential der Wasserstoffelektrode in Lösungen von Salzsäure und Chlorkalium gegen die Normalcalomelektrode wurde gemessen und aus den Versuchen anderer Forscher berechnet. Als Mittelwerth ergab sich $-0,283 \pm 0,001$ Volt.

4. Aus der Litteratur ist eine grosse Anzahl von Spannungsdifferenzen zwischen Elementen gesammelt und auf normale Ionenconcentration umgerechnet worden. Ausserdem sind einige Spannungsdifferenzen aus Wärmetönungen berechnet. Die folgende Tabelle enthält die zuverlässigsten Mittelwerthe der elektrolytischen Potentiale, wobei die eingeklammerten Zahlen diejenigen Werthe darstellen, die aus Bildungswärmen von Verbindungen berechnet wurden.

K (+ 3,20)	Fe + 0,340	Hg — 0,750
Na (+ 2,82)	Tl + 0,322	Ag — 0,771
Ba (+ 2,82)	Co + 0,232	Pd < — 0,789
Sr (+ 2,77)	Ni + 0,228	Pt < — 0,863
Ca (+ 2,56)	Sn < + 0,192	Au < — 1,079
Mg (+ 2,54)	Pb + 0,148	
Mg + 1,491?	H $\pm 0,0$	Fl (— 1,96)
Al + 1,276?	Cu — 0,329	Cl — 1,417
Mn + 1,075	As < — 0,293	Br — 0,993
Zn + 0,770	Bi < — 0,391	J — 0,520
Cd + 0,420	Sb < — 0,466	O — 1,119?

5. Kathodisch polarisirte Platinspitzen wurden untersucht und als brauchbare Messelektroden gefunden. Dagegen gaben Luft-

(aus platinirtem Platinblech hergestellt) keine constanten und sind nur für sehr annähernde Messungen verwendbar. Ferner wurden die Einzelpotentiale von Zink in verschiedenen Lösungen von Zinksulfat + Schwefelsäure, Kalilauge + Kaliumzinkat gemessen und die Einzelpotentiale von Cadmium, Thallium, Blei, Kupfer, Quecksilber, Silber und Blei in verschiedenen zusammengesetzten und verschiedenen conc. Lösungen theils vom Verf. gemessen, theils aus anderen Daten berechnet.

Bgr.

Verf. Ueber Elektrodenpotentiale. ZS. f. Elektrochem. 7, 253 1900 †. [Phys. ZS. 1, 538, 1900 †.]

Verf. sprach auf der 7. Hauptversammlung der deutschen elektrochemischen Gesellschaft zu Zürich gehaltenen Vorträge theilt der Verf. die Hauptergebnisse der Untersuchung von N. T. M. WILSMORE über welche vorstehend berichtet wurde, und hebt die Ergebnisse hervor, welche für die Einführung des elektrolytischen Nullpunktes der Wasserstoffelektrode als Nullpunkt der Zählung von Potentialen sprechen.

Bgr.

Verf. Ueber die absoluten Potentiale der Metalle nebst Berechnungen über Normalelektroden. ZS. f. phys. Chem. 35, 333 1900 †.

Verf. vertheidigt gegenüber der von NERNST u. WILSMORE für die Wasserstoffelektrode die von ihm eingeführte Beziehung der Einzelpotentiale auf die Calomelektrode, die nach dem Verfahren von RICHARDS mit $\frac{1}{10}$ -norm. Chlorkaliumlösung hergestellt ist. Die Elektrode ist leicht reproducirbar, besitzt einen kleinen Druckcoefficienten und einen verschwindend kleinen Temperaturcoefficienten. Die Herstellung einer zuverlässigen Wasserstoffelektrode ist dagegen schwieriger, und wenn auch ihr Temperaturcoefficient wahrnehmbar klein ist, so besitzt ihr Druckcoefficient doch einen sehr beträchtlichen Werth. Verf. rechnet die von WILSMORE zusammengestellten Einzelpotentiale auf absolute Potentiale um mit Hilfe des von WILSMORE angegebenen Unterschiedes von 0,283 Volt zwischen der Wasserstoff- und der Calomelektrode.

Bgr.

SIDNEY-MOORE. The reversibility of galvanic cells. Proc. Phys. Soc. London 17, 139—144, 1900 †. [Chem. News 81, 117, 1900 †. Phil. Mag. 49, 491—496, 1900.]

Die Umkehrbarkeit von Elementen wurde dadurch nachgewiesen, dass einmal die Elemente einen Strom lieferten, und dass andererseits ein Strom durch das Element gesendet wurde. Die elektromotorischen Kräfte wurden durch ein Potentiometer von CROMPTON gemessen, und aus den elektromotorischen Kräften bei offenem und bei geschlossenem Stromkreise wurde der innere Widerstand der Elemente berechnet. Untersucht wurden die Elemente: $\text{Cu} | \text{CuSO}_4 | \text{ZnSO}_4 | \text{Zn}$; $\text{Cu} | \text{CuSO}_4 | \text{CdSO}_4 | \text{Cd}$; $\text{Cu} | \text{CuCl}_2 | \text{ZnCl}_2 | \text{Zn}$ und $\text{Cu} | \text{CuCl}_2 | \text{CdCl}_2 | \text{Cd}$. Es ergab sich, dass alle diese Elemente und mithin auch alle ähnlich zusammengesetzten umkehrbar sind. Auch für das CLARK-Element wurde die Umkehrbarkeit nachgewiesen.

Bgr.

R. LUTHER. Ueber Oxydations- und Reduktionsketten. ZS. f. Elektrochem. 7, 19—20, 1900 f.

Kurze Inhaltsangabe eines von dem Verf. vor der Ortsgruppe Frankfurt a. M. der deutschen elektrochemischen Gesellschaft über dieses Thema gehaltenen Vortrages.

Bgr.

A. CAMPETTI. Sulla differenza di potenziale tra un sale solido e una soluzione. Rend. Lincei (5) 9 [2], 27—31, 1900 f.

Wendet man die Betrachtungen, welche für eine Konzentrationskette gelten, auf den Fall an, dass sich ein festes Salz in Berührung mit seiner nicht gesättigten Lösung befindet, so gelangt man zu dem Ergebniss, dass eine Potentialdifferenz existiren muss, deren Zeichen von der relativen Geschwindigkeit des Anions und des Kations abhängt. Ein Kochsalzkrystall wird sich z. B. wegen der grösseren Geschwindigkeit des Chlorions in Berührung mit einer nicht gesättigten Kochsalzlösung positiv laden. Der Verf. hat dies nachgewiesen, indem er die Combination Metall $| L_1 | \text{Salz} | L_2 | \text{Metall}$ untersuchte, in welcher L_1 und L_2 zwei verschieden concentrirte Lösungen des Salzes bezeichnen, und das Metall entweder Quecksilber oder das Metall des Salzes ist. Es wurden die Potentialdifferenzen Quecksilber $| L_1$ und Quecksilber $| L_2$ für verschieden concentrirte Lösungen gemessen, und da die Potentialdifferenz der gesammten Combination in den beiden untersuchten Fällen (Natriumchlorid und Kupfervitriol) nahezu gleich Null gefunden wurde, so giebt die Differenz je zweier beobachteter Potentialdifferenzen die Differenz Salz $| L_1 - \text{Salz} | L_2$ u. s. w. an. Setzt man dann schliesslich die Potentialdifferenz zwischen dem Salz und der concentrirtesten Lösung (sie enthielt beim Kochsalz 2,729, beim Kupfervitriol

1,84 Grammäquivalente im Liter) gleich Null, so erhält man die gesuchten Einzelwerthe der Potentialdifferenz. Sie entsprechen bei beiden Salzen ihrer Grösse und ihrem Zeichen nach den aus der Theorie der Concentrationsketten sich ergebenden Folgerungen. *Bgr.*

ROTTÉ. Sur les différences de potentiel au contact entre le mercure et les chlorures de potassium et de sodium. *Journ. de phys.* (3) 9, 543—545, 1900†.

Nach der Theorie von NERNST ist die Potentialdifferenz zwischen Quecksilber, welches mit Calomel bestreut ist, und einer Normallösung von Natriumchlorid einerseits, sowie einer Normallösung von Kaliumchlorid andererseits gleich gross. Der Verf. hat die Richtigkeit dieser Forderung dadurch bestätigt, dass er die Potentialdifferenz bestimmte, welche den Maximalwerth der Oberflächenspannung in einem Capillarelektrometer hervorruft, dessen Flüssigkeit einmal aus einer Normallösung von Kaliumchlorid, das andere Mal aus einer solchen von Natriumchlorid bestand, und in welchem die grosse Quecksilberoberfläche mit Calomel bestreut war. Die Genauigkeit der Messungen, welche der Verf. mit dem von ihm benutzten Apparate erreichen konnte, war 0,005 Volt. Die gesuchte Potentialdifferenz betrug bei Anwendung von Natriumchlorid sehr nahe 0,56 Volt, bei Anwendung von Kaliumchlorid nahe 0,562 Volt, die beiden Werthe sind also innerhalb der Fehlergrenzen der Versuche einander gleich. *Bgr.*

H. R. WYSS. Experimentaluntersuchungen über die Abänderung elektromotorischer Kräfte im Magnetfelde. *Diss.* 51 S. Zürich-Oberstrass, 1900. [Beibl. 25, 201, 1901†.

Der Verf. fasst die Resultate seiner Arbeit in folgenden Sätzen zusammen: 1) Wird ein Element, bestehend aus Platin und Eisen als Elektroden und der Lösung eines Eisensalzes oder einer Eisensalze bildenden Säure als Elektrolyten, in ein magnetisches Feld gebracht, so vermindert sich die elektromotorische Kraft des Elementes. 2) Die Verminderung ist bei Lösungen von Ferrisalzen oder Ferrisalze bildenden Elektrolyten grösser als bei Lösungen von Ferrosalzen oder Ferrosalze bildenden Elektrolyten. 3) Die maximalen beobachteten Verminderungen waren in einem Felde von 8200 C.-G.-S. bei Ferrisalzen 0,0369 Volt = 4,680 Proc. der elektromotorischen Kraft, bei Ferrisalze liefernden Säuren 0,1367 Volt = 14 Proc. der elektromotorischen Kraft, bei Ferrosalzen 0,0051 Volt = 0,777 Proc. der elektromotorischen Kraft, bei Ferrosalze liefernden Säuren

0,0032 Volt = 0,378 Proc. der elektromotorischen Kraft, die Intensität des magnetischen Feldes von 3200 bis zu, so wird damit auch die Verminderung der elektromotorischen Kraft grösser. 5) Diese Verminderung ist nicht durch die Änderung des chemischen Potentials bedingt, sondern hat lediglich in Konzentrationsunterschieden des Elektrolyten an beiden Elektroden, da durch Magnetisierung die an der Elektrode entstehenden Eisensalze festgehalten werden, wodurch ein Teil der elektromotorischen Kraft entsteht.

ALFRED THIEL. Das Potential des Silbers in Mischungen von Bromsilber und Rhodansilber. ZS. f. Elektrochem. 7, 3.

In diesem auf der siebenten Hauptversammlung der elektrochemischen Gesellschaft (Zürich 1900) gehaltenen Vortrag bespricht der Verf. die Spannungen, welche eintreten, wenn eine Silberelektrode mit einem Gemisch von zwei in Wasser löslichen Silbersalzen bedeckt ist, die entweder nicht mischbar oder vollkommen isomorph mischbar kommen. Beispiele der zweiten Art bieten Gemische von Bromsilber und Rhodansilber.

A. THIEL. Umkehrbare Elektroden zweiter Art mit Depolarisatoren. Diss. Giessen, 70 S., 1900. ZS. f. anorg. Chem. 33, 1900 f.

Unter den Konzentrationsketten mit umkehrbaren Elektroden erster Art, d. h. solchen, die in Bezug auf das Elektrodenmetall umkehrbar sind, unterscheidet man zwei Typen, nämlich solche, bei denen die Concentration des Elektrodenmetalls und damit auch die Lösungstension und solche, bei denen die Concentration des Elektrolyten verschieden ist. Der Verf. untersuchte nun, ob sich auch bei umkehrbaren Elektroden zweiter Art, d. h. solchen, die in Bezug auf das Anion umkehrbar sind, Konzentrationsketten herstellen lassen, die in der Art des ersten Typus der Konzentrationsketten mit umkehrbaren Elektroden erster Art functioniren. Es wären dies Ketten, bei denen die Lösungstension des Anionen liefernden Stoffes bei beiden Elektroden verschieden ist. Ketten dieser Art sind nun solche, bei denen das Metall von einem Depolarisator umgeben ist, der in einem einheitlichen festen Körper von constantem Wirkungsgrad vorliegt, sondern eine wie die Amalgame wirkende homogene Schicht des die Anionen liefernden Körpers mit einem anderen

vor wird dabei das Salz des Elektrodenmetalls bezeichnet. Die Untersuchung der genannten Elektroden zweiter Art bezieht sich die vorliegende Untersuchung, und zwar wurde verwendet dieselben aus Gemischen von Chlor- und Bromsilber und Silber- und Jodsilber herzustellen. In der umfangreichen Abhandlung wird die Versuchsanordnung zur Potentialmessung gegeben, bei der eine neue Form der Brückenwalze sowie eine selbst konstruirte, gegen Erschütterungen unempfindliche Normalzelle benutzt wurden; ferner beschreibt der Verf. die Untersuchung und Reinigung der bei den Versuchen benutzten Substanzen sowie die Elektroden, die theils formirt, d. h. oberflächlich in Lösung verwandelt, theils blank angewendet wurden. Ausführlich wird die Menge und die Zusammensetzung der benutzten Halogensilbergemische beschrieben; für die Chlorsilber-Bromsilbergemische werden bereits veröffentlichte Untersuchungen von KÖSTER (ZS. f. Chem. 19, 90, 1898) benutzt werden. Die Zusammensetzung der Niederschläge, welche beim Vermischen einer 0,1-normalen Silbernitrat mit einem wechselnde Zusammensetzung in einem Gemisch der Lösungen von Kaliumbromid und -jodid erhalten wurden, wurde durch eine eigene Versuchsreihe ermittelt. Dabei ergab sich, dass im Gegensatz zum Chlor- und Bromsilber dieses mit dem Jodsilber keine vollständige Mischungsreihe bildet. Die Messung des Potentials ergab nun, dass die elektromotorische Spannung der Kette $\text{Hg} | \text{HgCl} \text{ in } n\text{-KCl} | \text{AgX} | \text{in } n\text{-KY} | \text{Ag}$ bei Verwendung von Chlorsilber-Bromsilbergemischen mit wachsendem Bromgehalt des Gemisches an Bromsilber regelmässig steigt (AgX bezeichnet allgemein ein Halogensilbergemisch und das KY ein Halogenkaliumgemisch). Bei Gegenwart von Depolarisatoren sind die homogenen Mischungen von Chlor- und Bromsilber nicht in der Lage, mithin Mischpotentiale. Bei Anwendung eines Gemisches von Brom- und Jodsilber besteht dagegen, wie sich nach den bestehenden Versuchsergebnissen erwarten lässt, die Curve, welche die Potentiale in ihrer Abhängigkeit von dem Gehalte des Elektrolyten von Jodsilber darstellt, aus einem horizontalen und nahezu verticalen Theile. Erst ein Gehalt von 92 Proc. Jodsilber bewirkt eine Erhöhung des Potentials um 3 Millivolt, welche schon beim Chlorsilber-Bromsilbergemisch von 14,5 Proc. Brom hervorgerufen wird. — Im letzten Theil der Arbeit werden die gefundenen Potentialdifferenzen benutzt, um daraus die Potentiale der Halogensilbergemische im Wasser zu berechnen. Die aus den reinen Haloidsalzen gefundenen Zahlen stimmen gut mit den

von GOODWIN ermittelten überein. Aus der Curve, Löslichkeit des Chlorsilber-Bromsilbergemisches in ihrekeit von dem Gehalte an Silberbromid darstellt, geht wiewohl absolute Isomorphie der beiden Bestandtheile liegt, doch ein sehr hoher Grad von Isomorphie vor während die Bromsilber-Jodsilbergemische einen niederen Isomorphie, vielleicht auch Isodimorphie zeigen.

J. LIVINGSTON R. MORGAN und W. L. HILDBURGH. Ein zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit mit instrumenten. Journ. Amer. Chem. Soc. 22, 304—307, Centralbl. 1900, 2, 76—77†.

Das S. 486 von HILDBURGH beschriebene Gaselement für Leitfähigkeitsbestimmungen, da es die Möglichkeit gibt, Lesungen, welche wegen der Wechselströme bisher mit Schwierigkeiten geschehen mussten, durch ein Galvanometer zu bewerkstelligen, schaltet in den Stromkreis des den Wechselstrom liefernden Elementes A die Widerstandszelle C mit dem Elektrolyten, dessen Widerstand gemessen werden soll, und den inductionsfreien Widerstand R_2 ein, an dessen Enden ein Gleichstrominstrument mit einem Wasserstoffelement H angeschlossen sind. Man liest ab, wieviel der Strom durch C geht, schaltet dann durch einen anderen Widerstand die Zelle C aus und statt ihrer einen Widerstand R_1 ein, so lange stößt, bis V wieder denselben Ausschlag zeigt. Der Widerstand von R_1 ist dann gleich dem von C . Erst dann schaltet man H und V durch ein Differentialinstrument, dessen beide Enden genau gleich und mit je einem gleichrichtenden Element angeschlossen einander geschaltet sind, so gehen alle Wellen der einen durch die eine, alle von der entgegengesetzten durch die andere Windung, und man erhält, weil der Strom voll ausgenutzt wird, grössere Ausschläge.

LOUIS W. AUSTIN. A modification of MANCE's method of measuring battery resistance. The Phys. Rev. 11, 117, 1900.

Die Verbesserung besteht darin, dass an Stelle der Galvanometer in der Brücke ein Telephon mit geringem Widerstand verwendet wird. Der Stromschlüssel liegt in dem Brückenzweig, das zu untersuchende Element enthält.

F. KIRCHSTÄDTER. Einheitliche Bezeichnung der Elektroden von galvanischen Elementen und Accumulatoren. Centralbl. f. Acc. u. Elemk. 1, 379—380, 1900 †. Beibl. 25, 52, 1900.

Der Verf. schlägt vor, bei galvanischen Elementen und Accumulatoren die Bezeichnung „positive und negative Polelektroden“ (für Anode und Kathode) zu gebrauchen, um durch die Vorsilbe „Pol“ anzudeuten, dass sich die Bezeichnung auf den äusseren Stromkreis bezieht.

Bgr.

F. HABER. Ueber eine von H. LUGGIN angegebene Anordnung des Gefällsdrahtes für Polarisationsmessungen. ZS. f. Elektrochem. 7, 13—15, 1900 †.

Es wird eine von H. LUGGIN ersonnene und von PETER STOE in Heidelberg ausgeführte Anordnung des aus Platin-Iridium (mit 10 Proc. Iridium) bestehenden Gefällsdrahtes beschrieben. Die Anordnung besteht aus zwei Theilen, der eigentlichen Brücke und den mit einer Schaltvorrichtung versehenen Hülffsspulen. Die Brücke kann von den Hülffsspulen völlig unabhängig benutzt werden und besteht aus dem erwähnten Draht, der über einem Metermaassstab ausgespannt ist. Durch Klemmen können an seinen Enden Verbindungsdrähte angeschlossen werden. Parallel dazu ist ein zweiter Draht aus gleichem Material gespannt. Beide Drähte laufen durch verschiebbare Quecksilbernäpfe. Ist ein Bügel in das Quecksilber beider Näpfe getaucht und zwischen den Enden eines Drahtes eine Stromquelle eingeschaltet, so kann ein beliebiger Bruchtheil der Spannung abgenommen werden. Einzelheiten lassen sich ohne die im Original befindlichen Figuren nicht angeben.

Bgr.

IGNAZ KLEMENČIČ. Ueber den inneren Widerstand des WESTON-Elementes. Ann. d. Phys. (4) 2, 848—853, 1900 †.

Der Verf. maass den inneren Widerstand zweier von The European WESTON Electrical Instrument Co. in Berlin verfertigter WESTON-Elemente, welche eine bei 4° gesättigte Lösung von Cadmiumsulfat ohne die feste Phase des Salzes enthalten, und ebenso den zweier von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt angefertigter WESTON-Elemente von der H-Form nach einer früher von ihm angegebenen Methode (diese Ber. 54 [2], 494, 1898). Bei den ersteren Elementen lag die Beobachtungstemperatur zwischen 16,4° und 19,5°, der innere Widerstand zwischen 147 und 177 Ohm; bei den letzteren war der niedrigste beobachtete Werth 152, der höchste

224 Ohm, wobei die Beobachtungstemperatur zwischen 19,0° lag. Beim CLARK-Element besitzt der innere Widerstandes wurde bei den ersteren Elementen zwischen 26,6° gleich 0,025 gefunden. Er wächst mit der Zeit wenig, während derjenige der CLARK-Elemente im Laufe der Zeit stark abnimmt. Es werden noch einige Beobachtungen über das Verhältniss der elektromotorischen Kraft der Elemente dieser Art zu der der gewöhnlichen WESTON-Elemente mitgetheilt.

ERNST COHEN. Thermodynamics of standard cells. 1st

K. Ak. v. Wet. Amsterdam, April 21, 610—618, 1900 †. ZS. f. phys. Chem.

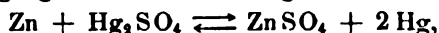
34, 62—68, 1900 †.

Berechnet man auf Grund der Messungen von JÄGER, sowie derjenigen von CALLENDAR und BARNES die elektromotorische Kraft des CLARK-Element in der v. HELMHOLTZ-GIBBS'schen Gleichung

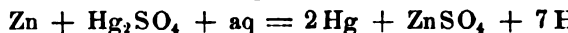
$$E = \frac{E_c}{n\varepsilon_0} + T \cdot \frac{dE}{dT}$$

den Werth von E_c , d. h. den Werth der chemischen Energie des physikalischen Vorganges innerhalb der Zelle bei der Temperatur T , wenn sie von $n \cdot \varepsilon_0$ Coul. durchflossen wird (E bedeutet die elektromotorische Kraft bei T , n die Werthigkeit des sich bewegenden Ions).

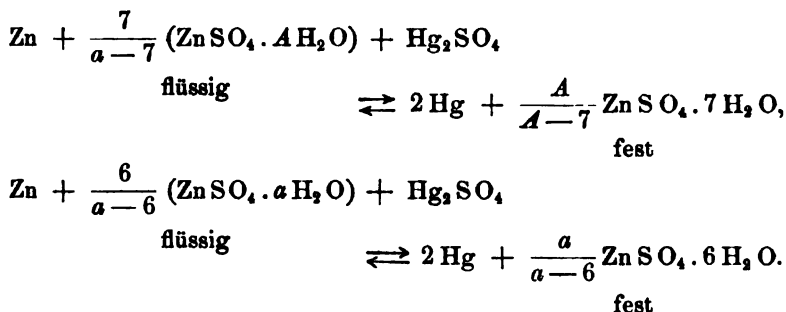
den Temperaturcoefficienten der elektromotorischen Kraft. So ergibt sich für $T = 291^\circ$ $E_c = 814900$ cal., wenn $\varepsilon_0 = 0,2362$ cal. gesetzt wird. Nimmt man nun, was gewöhnlich geschieht, an, dass der im CLARK-Element stattfindende chemische Vorgang nach der Gleichung



oder auch nach der Gleichung



verläuft, und berechnet auf Grund dieser Gleichungen die elektromotorische Kraft aus den thermochemischen Messungen THOMSEN's ebenfalls den Werth der elektromotorischen Kraft des betreffenden Vorganges, so ergeben sich sehr bedeutende Differenzen. Daraus folgt, dass keine der beiden Gleichungen den im CLARK-Element sich vollziehenden Vorgang richtig ausdrückt. Der Verf. führt vielmehr aus, dass, je nach der Zelle das Heptahydrat oder das Hexahydrat vom Zink ausging, die erste oder die zweite der folgenden Gleichungen zu Grunde zu legen ist:



In diesen Gleichungen bezeichnen A und a die Anzahl von Wassermolekeln, welche in der gesättigten Lösung bei der betreffenden Temperatur auf 1 Mol. Zinksulfat kommen. Bei Anwendung dieser Gleichung herrscht dann genügende Uebereinstimmung zwischen den auf beide Weisen berechneten Werthen von E_c . *Bgr.*

ERNST COHEN. Thermodynamics of standard cells. 2nd part. Versl. Proc. Amsterdam, Meeting 30. June 1900, 91—92 f. ZS. f. phys. Chem. 34, 612—613, 1900 f.

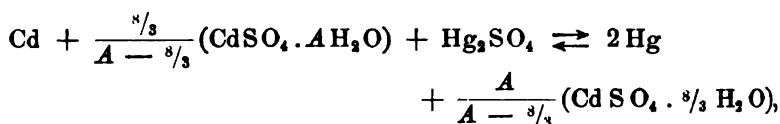
In den Berechnungen, welche in der vorstehend citirten Abhandlung ausgeführt wurden, wird ein CLARK-Element von folgendem Bau angenommen:

Hg | Hg₂SO₄ | gesättigte Lösungen von Zinksulfat | Zn,
während die Messungen thatsächlich an einem Element angestellt wurden, welches an Stelle des Zinks Zinkamalgam enthält. Der Verf. betont, dass auf Grund der Messungen von LINDECK sowie derjenigen von KAHLE und CALLENDAR und BARNES Zink und Zinkamalgam dieselbe Potentialdifferenz gegen Zinksulfat besitzen, wofern das Zinkamalgam mehr als 2 Proc. Zink enthält. Dass ferner bei Anwendung von Zellen mit Zinkamalgam kein Energieverbrauch dadurch herbeigeführt wird, dass das Zink erst dem Amalgam entzogen werden muss, folgt daraus, dass elektromotorische Kraft und Temperaturcoefficient genau gleich gross sind, ob man Zellen mit Amalgam oder mit einem oberflächlich amalgamirten Zinkstab anwendet. *Bgr.*

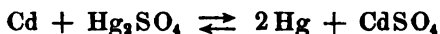
ERNST COHEN. Thermodynamics of standard cells. 3rd part. Proc. Amsterdam, Meeting 30. June 1900, 208—216 f. ZS. f. phys. Chem. 34, 613—620, 1900 f.

In dieser Abhandlung wendet der Verf. seine Theorie (s. vor-

vor. Ref.) auf das WESTON-Element ($\text{Hg} \mid \text{Hg}_2\text{SO}_4 \mid$ gesättigte Lösung von Cadmiumsulfat \mid Cadmiumamalgame mit 14 Proc. Cadmium) an. Da Cadmium sich gegen eine gesättigte Lösung von Cadmiumsulfat elektromotorisch anders verhält als Cadmiumamalgame, so ist hier die Wärmemenge zu berücksichtigen, welche absorbiert wird, wenn man dem Cadmiumamalgame ein Atom Cadmium entzieht. Diese Grösse ermittelte der Verf. auf elektrochemischem Wege, indem er die elektromotorische Kraft und den Temperaturcoefficienten des Elementes $\text{Cd} \mid$ verdünnte Lösung von Cadmiumsulfat von beliebiger Concentration \mid 14,3 proc. Cadmiumamalgame bestimmte und auf Grund der v. HELMHOLTZ-GIBBS'schen Gleichung die Wärmemenge berechnete, welche beim Durchgang von 2 Coul. durch dieses Element frei wird, wobei zu dem Amalgame ein Atom Cadmium sich addirt. Der Verf. findet die Zahl 5436 cal., welche mit umgekehrtem Vorzeichen in die Rechnung einzuführen ist. Der chemische Vorgang innerhalb des WESTON-Elementes findet nun (abgesehen von der Trennung des Cadmiums aus dem Amalgame) seinen Ausdruck in der Gleichung:



wo A die Anzahl von Wassermolekeln bezeichnet, die bei der Versuchstemperatur auf 1 Mol. Cadmiumsulfat in der gesättigten Lösung kommen. Unter Benutzung der von THOMSEN gemessenen Verdünnungswärme des Cadmiumsulfats findet der Verf. für den Werth des im WESTON-Element stattfindenden, durch die obige Gleichung ausgedrückten chemischen Vorganges die Zahl $+ 47\,286$ cal. (beim Durchgang von 2 Coul.), während sich aus der Grösse der elektromotorischen Kraft die Zahl $+ 47\,880$ cal. berechnet. Auch hier würde die gewöhnlich angenommene Reaction



zu unrichtigen Resultaten führen.

Bgr.

ERNST COHEN. The metastability of the WESTON-Cadmium cell and its insuitability as standard of electromotive force. Proc. Amsterdam, Meeting 30. June 1900, 217—228 f. [ZS. f. Elektrochem. 7, 160—161, 1900 f. ZS. f. phys. Chem. 34, 621—631, 1900 f. Phys. ZS. 2, 388—389, 1901 f.]

Das unregelmässige Verhalten, welches manche WESTON-Ele-

mente bei niederen Temperaturen zeigen, und auf welches JÄGER und WACHSMUTH (diese Ber. 52 [2], 475, 1896) hingewiesen haben, hat der Verf. auf Grund einer gemeinsam mit KOHNSTAMM ausgeführten Untersuchung durch die Umwandlung erklärt, welche das Cadmiumsulfat bei 15° erfährt (diese Ber. 54 [2], 496, 1898). Die Untersuchung, über welche vorstehend berichtet wurde, hat ihn jedoch zu der Ansicht geführt, dass der Grund für das abweichende Verhalten darin liegt, dass das Cadmiumamalgam eine metastabile Substanz ist. Er berichtet über seine diesbezüglichen Versuche, deren Ergebnisse er in folgenden Sätzen zusammenfasst:

1. Das Cadmiumamalgam (mit 14,3 Proc. Cadmium) kann unterhalb 23° in zwei Modificationen auftreten.

2. Zwischen diesen beiden Modificationen besteht bei 0° eine Potentialdifferenz von 5 Millivolt.

3. Sowohl das von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt untersuchte und empfohlene WESTON-Element, als dasjenige, welches von der European Weston Electrical Instrument Co. verkauft wird, sind unterhalb 23° metastabile Systeme, welche ganz freiwillig in den stabilen Zustand übergehen können. Da bei diesem Uebergang die elektromotorische Kraft eine beträchtliche Aenderung erfährt, so sind beide Elemente als Normalelemente ungeeignet.

4. Die in der Reichsanstalt ausgeführten Untersuchungen sind an metastabilen WESTON-Elementen gemacht, und die von JÄGER und WACHSMUTH gegebene Formel für den Temperaturcoefficienten (diese Ber. 54 [2], 484, 1898) gilt ebenfalls für metastabile Elemente.

Bgr.

ERNST COHEN. The WESTON-Cadmium cell. Proc. Amsterdam 3, Meeting 24. Nov. 1900, 380—382 †.

Der Verf. ist von W. BÖTTGER darauf aufmerksam gemacht worden, dass diejenigen WESTON-Elemente, deren elektromotorische Kraft mit sinkender Temperatur stetig zunimmt, die stabile Form des 14,3 proc. Cadmiumamalgams enthalten müssen, dass also der Sachverhalt gerade umgekehrt ist, wie er ihn in seiner Abhandlung dargestellt hat. Denn werden zwei Elemente I und II, von denen das erstere nach des Verf. früher geäußelter Ansicht die metastabile und II die stabile Form enthält, gegen einander geschaltet, dass die Amalgamelektrode den positiven Pol bildet, so würde, da unterhalb 23° das Element I die höhere elektromotorische Kraft besitzt, das stabile Cadmium gelöst und das metastabile Amalgam neu gebildet

werden, also die metastabile Form sich durch elektrische Thätigkeit auf Kosten der stabilen bilden, was nicht möglich ist. Der Verf. erkennt diesen Einwand als berechtigt an und constatirt, dass demgemäss die von JÄGER untersuchten Elemente das stabile Amalgam enthalten. Freilich ist mit dieser Thatsache das Verhalten der nunmehr als stabil zu bezeichnenden Modification im Dilatometer bei 0° nicht im Einklang, bei welcher Temperatur sie eine starke Contraction zeigt. Ferner sollten Elemente, welche die metastabile Form des Amalgams als negative Elektrode enthalten, eine kleinere elektromotorische Kraft besitzen als diejenigen, deren negative Elektrode von dem stabilen Amalgam gebildet wird, während Messungen bei 0° das Gegentheil ergeben. *Bgr.*

W. JÄGER und ST. LINDECK. Ueber das WESTON'sche Cadmium-element. Erwiderung auf eine Bemerkung des Herrn E. COHEN. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 366—368, 1900 †. *ZS. f. phys. Chem.* 35, 98—99, 1900.

Es wird darauf hingewiesen, dass die in der Reichsanstalt an etwa 60 Elementen mit überschüssigem Cadmiumsulfat und an 100 Elementen mit verdünnter Lösung gemachten Erfahrungen dafür sprechen, dass das WESTON-Element als Spannungsnormal vollständig brauchbar ist. Die Abweichungen vom Mittelwerth betragen bei 80 Proc. der Elemente nicht mehr als zwei Zehntausendstel. Allerdings zeigt das Element in der Nähe von 0° Unregelmässigkeiten, weshalb es nur bei Zimmertemperatur benutzt wird; auch empfiehlt es sich, etwas verdünnteres als 14,3 proc. Amalgam zu verwenden, weil bei Verwendung des letzteren zeitliche Veränderungen im elektromotorischen Verhalten auftreten. *Bgr.*

H. T. BARNES. The WESTON cell as a transition cell and as a standard of electromotive force, with a determination of the ratio to the CLARK cell. *Journ. phys. Chem.* 4, 339—348, 1900. *Journ. Chem. Soc.* 18, Abstr. II, 520, 1900 †.

Die elektromotorische Kraft des WESTON-Elementes wurde in dem Temperaturintervall 0° bis 40° bestimmt. Oberhalb 15° lassen sich die Werthe in guter Uebereinstimmung mit der Beobachtung nach der Formel $E_t - E_{15} = -0,086(t - 15^\circ)$ Millivolt berechnen. Unterhalb 15° wurden keine übereinstimmenden Werthe beobachtet; die Curven, welche die elektromotorische Kraft als Function der Temperatur darstellen, convergiren gegen 15° und fallen oberhalb dieser Temperatur zusammen. Um zu untersuchen, ob unterhalb 15° eine plötzliche Aenderung der elektromotorischen Kraft eintritt,

wurden Messungen ausgeführt, die jedoch wechselnde Resultate ergaben. Bei manchen Elementen wurde in der Nähe von 2° ein schneller Anstieg beobachtet, bei anderen stieg die elektromotorische Kraft stetig an. Das Verhältniss der elektromotorischen Kraft des WESTON-Elementes bei 20° zu der des CLARK-Elementes bei 15° wurde gleich 1,40568 gefunden; nach KAHLE ist der Werth 1,40663.

Bgr.

W. JÄGER. Ueber die Unregelmässigkeiten WESTON'scher Cadmium-Elemente (mit 14,3 proc. Amalgam) in der Nähe von 0° .

ZS. f. Instrk. 20, 317—324, 1900 †. Ann. d. Phys. (4) 4, 123—136, 1900 †.

In Erwiderung auf die Arbeit von BARNES, über welche vorstehend berichtet wurde, veröffentlicht der Verf. eigene frühere Untersuchungen über das Cadmiumelement (mit 14,3 proc. Amalgam), aus denen hervorgeht, dass das abweichende Verhalten, welches einige dieser Elemente bei niederer Temperatur zeigen, nicht durch eine Umwandlung des Cadmiumsulfats erklärt werden kann. Seine an 34 Elementen ausgeführten Messungen zeigen, dass bei einer Anzahl die elektromotorische Kraft mit dem berechneten Werthe übereinstimmt, während die bis über 2 Millivolt betragenden Abweichungen bei den anderen auf eine Reihe von continuirlich in einander übergehenden Zuständen hinweisen. Die von BARNES gegebene Temperaturformel für das Cadmiumelement ist mit den Messungen des Verf. unvereinbar. Eines der vom Verf. untersuchten Elemente, welches bis 0° ein regelmässiges Verhalten zeigte, behielt dasselbe auch bis nahezu -16° bei, und diejenigen Elemente, welche bei niederen Temperaturen abweichen, zeigen nach kurzer Zeit von $+10^{\circ}$ an wieder ein regelmässiges Verhalten. Die Abweichungen rühren jedenfalls von dem Verhalten des 14,3 proc. Cadmiumamalgams her; Elemente mit 13 proc. Amalgam verhalten sich weit regelmässiger.

Bgr.

H. T. BARNES. In reply to a statement made by Dr. E. COHEN in a paper on the theory of the transition cell of the third kind. Journ. phys. Chem. 4, 306, 1900 †.

Der Verf. weist darauf hin, dass er in der gemeinsam mit CALLENDAR ausgeführten Untersuchung (diese Ber. 53 [2], 482, 1897) den experimentellen Nachweis dafür geliefert hat, dass beim Eindampfen einer Lösung von Zinksulfat und darauf folgendem Trocknen bei 100° das Monohydrat entsteht. Die Folgerung COHEN's

(Januarheft der Berichte der Kgl. Akad. zu Amsterdam), es handle sich dabei um eine blosse Annahme, beruht mithin auf einem Irrthum.

Bgr.

H. T. BARNES. On the inversion of the hepta- and hexahydrates of zinc sulphate in the CLARK cell. Journ. Phys. Chem. 4, 1—20, 1900 †.

In einer gemeinsam mit H. L. CALLENDAR ausgeführten Untersuchung (diese Ber. 53 [2], 482, 1897) hat der Verf. zum ersten Male darauf hingewiesen, wie sich aus der plötzlichen Aenderung der elektromotorischen Kraft des CLARK-Elementes bei ungefähr 39° der Umwandlungspunkt des Heptahydrats vom Zinksulfat in das Hexahydrat bestimmen lässt. Die Versuchsergebnisse sind in der citirten Abhandlung nur kurz angegeben; sie werden deshalb in der vorliegenden Arbeit ausführlicher mitgetheilt. Das zu untersuchende Element wurde zunächst in ein Wasserbad von 15° und, nachdem seine elektromotorische Kraft bei dieser Temperatur bestimmt war, in ein Wasserbad von höherer Temperatur gebracht, welches langsam von etwa 30° auf 50° erwärmt wurde oder sich umgekehrt von der höheren Temperatur abkühlte. In bestimmten Zwischenräumen wurde dann die elektromotorische Kraft abgelesen und der Unterschied zwischen dem beobachteten Werthe und demjenigen ermittelt, welcher sich unter Anwendung der linearen Formel:

$$E_t = E_{15} - 1,200 (t - 15) \text{ Millivolt}$$

berechnet. Die Beobachtungsergebnisse sind in Tabellen und in graphischer Darstellung mitgetheilt. Die in diesen Ber. 53 [2], 484, 1897 für E_t mitgetheilte Formel giebt die Beobachtungen nur für das Temperaturintervall 0° bis 30° wieder, während für Temperaturen oberhalb 30° noch das Glied $-0,0,6 (t - 15)^3$ hinzugefügt werden muss. Der vollständige Ausdruck für Temperaturen zwischen 15° und 40° lautet demnach:

$$E_t = E_{15} - 0,0012 (t - 15) - 0,0,62 (t - 15)^2 - 0,0,6 (t - 15)^3 \text{ Volt.}$$

Für Temperaturen unterhalb 15° ist die parabolische Form der Gleichung am genauesten. Geht man von der Temperatur von 39° aus, so erhält man für die elektromotorische Kraft des das Heptahydrat enthaltenden Elementes den Ausdruck:

$$E_t = E_{39} - 0,001635 (t - 39) - 0,0,140 (t - 39)^2 \text{ Volt,}$$

dagegen für das Element, welches das Hexahydrat enthält:

$$E_t = E_{39} - 0,001000 (t - 39) - 0,0,7 (t - 39)^2 \text{ Volt.}$$

Der Umwandlungspunkt liegt nicht genau bei 39° , sondern etwas niedriger, nämlich bei $38,78^{\circ}$.

Der Verf. hat ferner beobachtet, dass eine zweite Aenderung der elektromotorischen Kraft des CLARK-Elementes oberhalb 35° stattfindet, welche nicht mit der Umwandlung des Hepta- in das Hexahydrat, sondern mit einer Zersetzung des Mercuriosulfats im Zusammenhange steht.

Endlich theilt der Verf. Formeln mit, welche die Löslichkeit der beiden Hydrate des Zinksulfats in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur zum Ausdruck bringen. Bezeichnet p die Menge des in 100 g der Lösung enthaltenen Sulfats, so gilt für das Heptahydrat zwischen 0° und 39° die Formel:

$$p = 29,5 + 0,270t + 0,00068t^2,$$

für das Hexahydrat von 40° an:

$$p = 41,35 + 0,210t + 0,00070t^2. \quad \text{Bgr.}$$

H. T. BARNES. An hermetically sealed type of CLARK standard cell. The Phys. Rev. 10, 268—276, 1900†. Phys. ZS. 2, 52—53, 1900.

Es wird das Verfahren beschrieben, mittels dessen der Verf. ein zugeschmolzenes CLARK'sches Normalelement hergestellt hat. Eine 15 bis 16 cm lange Glasröhre von 1 cm Durchmesser wird vor dem Gebläse an zwei Stellen verjüngt, so dass zwischen ihnen eine etwa 5 cm lange cylindrische Strecke liegt. In die obere Verjüngung werden die beiden Capillaren eingeschmolzen, in denen sich die zu den Elektroden führenden Platindrähte befinden, und nachdem dies geschehen ist, werden durch die andere Verjüngung Kry-
stalle von Zinksulfat und die aus demselben Salze und Mercuriosulfat bestehende Paste eingefüllt, worauf auch diese Seite vor dem Gebläse verschlossen wird. Als positive Elektrode dient ein Platindraht, der in eine zu einer Capillare ausgezogene Glasröhre von 3 bis 4 mm Durchmesser eingeschmolzen ist. Das untere Ende des Drahtes ist breit gehämmert und amalgamirt; es befindet sich nahe am Boden des zugeschmolzenen Elementes; das obere ist innerhalb der Glasröhre spiralig aufgewunden und mit etwas Quecksilber bedeckt, in welches der Schliessungsdraht taucht. Die negative Elektrode besteht aus einem Zinkcylinder, der in einer 3 mm weiten Glasröhre aus reinem Zink gegossen ist. In das flüssige Zink wird ein Platindraht mit einem Stück der ihn umschliessenden Capillare eingesenkt, so dass beides von dem erstarrten Metall festgehalten wird. Das obere Ende des Drahtes befindet sich in dem ring-

förmigen Raume zwischen der inneren Röhre, die die positive Elektrode enthält, und der äusseren; aus der das Element hergestellt ist. Auch hier wird der Contact durch einen Tropfen Quecksilber vermittelt. Wegen der Einzelheiten der Anfertigung, Reinigung der Materialien u. s. w. ist die Abhandlung zu vergleichen. Eine Anzahl von vergleichenden Messungen mit mehreren derartigen Elementen wird mitgetheilt. Die Elemente folgen der Temperatur sehr gut. *Bgr.*

W. JÄGER. Ueber Normalelemente. Centralbl. f. Accum.- u. Elemkde. 1, 3—5, 28—32, 51—56, 73—76, 89—92, 1900 †.

Im ersten allgemeinen Theile erörtert der Verf. die Berechnung der elektromotorischen Kraft eines Elementes mittels der v. HELMHOLTZ'schen Formel, die Bedeutung des Temperaturcoefficienten, die Berechnung der elektromotorischen Kraft von Concentrationselementen und betrachtet schliesslich die galvanischen Elemente vom Standpunkte der osmotischen Theorie. Im zweiten Theile werden die einzelnen Combinationen, welche bisher als Normalelemente benutzt worden sind, eingehend geschildert. *Bgr.*

W. OSTWALD. Das JACQUES-Element. Amer. Electrician 10, 16—17. [ZS. f. phys. Chem. 36, 123, 1901 †.

In diesem Briefe setzt der Verf. die Vorgänge aus einander, die sich in einem JACQUES-Element abspielen, und vergleicht sie mit den in einem LALANDE-Element (Zink- und Kupferoxydtelektroden in Natronlauge) stattfindenden. Dem Zink entspricht die Kohle, dem Kupferoxydul das Eisen des JACQUES-Elementes. Letzteres wird durch den eingeblasenen Sauerstoff (ganz wie das durch Reduction entstandene Kupfer im LALANDE-Element) oxydirt und zwar bei der hohen Temperatur zu Ferrioxyd. Die Wirkung des Elementes besteht mithin in der Oxydation der Kohlenanode zu Kohlendioxyd und in der Reduction des Ferrioxys. Um die Thätigkeit des Elementes zu unterhalten, muss der Kathode Sauerstoff zugeführt werden; allein bei der Erzeugung des elektrischen Stromes kommt nicht das chemische Potential des freien Sauerstoffs, sondern das des Ferrioxys in Betracht. Die thermoelektrische Erklärung, welche REED gegeben hat, wird als ganz unbegründet angesehen. *Bgr.*

HILDBURGH. Ein neues elektrolytisches Element zur Gleichrichtung von Wechselströmen. Journ. Amer. Chem. Soc. 22, 300-304, 1900. [Chem. Centralbl. 2, 75-76, 1900 †. [ZS. f. phys. Chem. 26, 638, 1900 †.

Ein stromfreies $\text{Cu} | \text{H}_2\text{SO}_4 | \text{Pt}$ -Element gestattet continuirliche Strömen von geringer elektromotorischer Kraft den Durchgang nur in einer Richtung, weil durch Polarisirung eine elektrostatische Gegenkraft erzeugt wird, deren Intensität von der Richtung der zugeführten elektromotorischen Kraft abhängt. Die Grösse der Platinplatte (passive Platte) muss indess so regulirt sein, dass die zur ihrer Polarisirung nöthige Strommenge geringer ist, als die, welche während der nächsten Halbwelle durchgeht, wenn Platin als Kathode auftritt. In einem solchen Element ist keine Energie nöthig, um Wasserstoff an der passiven (Platin-) Kathode zu erzeugen, als durch die active (Kupfer-) Platte geliefert. Um diesem Mangel abzuhelpen, benutzt der Verf. als active Kathode eine besonders construirte Wasserstoff-Gaselektrode, die beschlammkathodirt ist. Die Elektroden, von denen auch die active aus Platin besteht, befinden sich in einem verschlossenen Gefässe, welches Schwefelsäure und über dieser Wasserstoff enthält. Die active Elektrode befindet sich zum Theil in dem Gas, zum Theil in der Flüssigkeit. Der unbenutzte Strom führt Sauerstoff an die passive Platte, ist aber von nicht genügend hoher Spannung, um Blasen zu erzeugen, er polarisirt daher das Element. In der entgegengesetzten „nutzbaren“ Richtung wird an die Elektrode Wasserstoff gebracht, der in Blasen entweicht. Die Grösse der Blasen Bestandtheile des Elementes richtet sich nach den Bedingungen, unter denen es benutzt wird; doch dürfte die Beachtung dieser Punkte von Nutzen sein. Je kleiner die Platten, um so grösser die richtende Wirkung. Je grösser der Widerstand der Elektroden und je höher die Wechselzahl, um so geringer die letztere; je höher die Wechselzahl, je grösser der Widerstand und je breiter die Platten, desto höher kann die zugeführte elektromotorische Kraft sein, ohne dass Sauerstoff entwickelt wird. Bei zu hoher elektromotorischer Kraft des Elementes erhält man einen continuirlichen Strom, und der Betrag der Gleichrichtung hängt von der zugeführten elektromotorischen Kraft ab; ist letztere kleiner, kann die gleichrichtende Wirkung völlig aufhören. Gleichrichter für hohe elektromotorische Kräfte können durch Vereinigung einer Anzahl von Elementen in Batterien hergestellt werden. *Bgr.*

J. F. MERRILL. The influence of temperature, pressure, used solutions and size of anodes on the deposit of silver voltameters. The Phys. Rev. 10, 167—174, 1900†. Phys. ZS. 1, 560, 1900.

Die Untersuchung wurde in der Absicht unternommen, nachzuweisen, ob bei der Elektrolyse von Silbernitrat die Temperatur, der Druck u. s. w. einen Einfluss auf die an den Silberionen haftende elektrische Ladung ausübt. Zu diesem Zwecke wurde der Strom durch je zwei möglichst gleiche Silbervoltameter gesandt, von denen sich das eine unter den gewöhnlichen, das andere unter den veränderten Bedingungen befand. Der Druck, welcher durch comprimte Luft bis auf 103 Atm. gesteigert wurde, war ohne Einfluss auf die Menge des abgeschiedenen Silbers; ebenso wenig konnte ein Einfluss der unter diesem Druck absorbirten Luftmenge nachgewiesen werden. Die gegentheiligen Beobachtungen von SCHUSTER und CROSSLEY (diese Ber. 48 [2], 600, 1892) und von MYERS (Wied. Ann. 55, 288; diese Ber. 51 [2], 637, 1895) können vielleicht so erklärt werden, dass bei den Versuchen des Verf. die Wirkung der Bestandtheile der Luft, von denen Sauerstoff und Kohlendioxyd die Silbermenge vermindern, während sie der Stickstoff vermehrt, sich gegenseitig aufheben. Auch die Temperatur ist ohne Einfluss auf die Silbermenge. Bei den diesbezüglichen Versuchen wurde das eine Voltameter auf 0° abgekühlt, das andere auf 90° gewärmt; die Lösung von Silbernitrat war beide Male durch vorheriges Erhitzen bis zum Sieden von absorbirter Luft befreit. Wird die kalte Lösung vorher nicht aufgeköcht, so zeigen sich in der Menge des niedergeschlagenen Silbers unregelmässige Differenzen, die zwischen 0,00 und 0,08 Proc. schwanken und wahrscheinlich von der Wirkung des gelösten Sauerstoffs und Kohlendioxyds herrühren. Das aus einer kalten Lösung ausgeschiedene Silber ist feinkörnig und schneeweiss, das aus der heissen Lösung erhaltene dagegen grobkörnig und mit einem Stich ins Graue. Auch aus geschmolzenem Silbernitrat wurde die gleiche Silbermenge wie aus einer zum Sieden erhitzten und dann abgekühlten Lösung erhalten. Die bei diesen Versuchen benutzte Lösung von Silbernitrat war 15 proc. — Aus einer bereits gebrauchten Lösung von Silbernitrat wurde eine grössere Menge Silber niedergeschlagen, als aus einer frisch bereiteten; der Unterschied betrug 1 Thl. auf 11600 Thle., in einer anderen Versuchsreihe 1 Thl. auf 1700 Thle. Im Gegensatze zu KAHLE (diese Ber. 54 [2], 484, 1898) findet der Verf., dass das aus einer frischen Lösung abgeschiedene Silber mehr grobkörnig und etwas weniger weiss ist als das aus ge-

ten Lösungen erhaltene. Auch zeigte weder die eine, noch andere Lösung eine saure Reaction. Wahrscheinlich verhindert wiederholte Auskochen das Entstehen der letzteren. — Die Menge des abgeschiedenen Silbers ist von der relativen Grösse der Anode unabhängig, ändert sich dagegen mit der Oberflächenrauhigkeit der Kathode: in einer neuen Platinschale mit polirter Fläche wurde $\frac{1}{5000}$ Silber weniger erhalten, als in einer gebrauchten Schale mit matter Fläche. Endlich wurde nachgewiesen, dass das Gewicht des Silbers sich nicht oder nur wenig ändert, wenn die Anode in Fliesspapier eingewickelt ist oder nicht. *Bgr.*

ALF HÖBER. Platinum catalysis: observations on gas cells. *Zeitschrift für physikalische Chemie*, 82, 631—640, 1900. [*Journ. Chem. Soc.* 80, Abstr. II, 151, 1900.]

Substanzen, welche die katalytische Wirkung des colloidalen Platins beeinflussen, vermindern die elektromotorische Kraft eines Wasserstoff-Sauerstoffelementes mit Platinelektroden. Die Einwirkung erfolgt nur an der Sauerstoffelektrode und beruht wahrscheinlich auf der Entstehung complexer Platinsalze. *Bgr.*

BOSE. Ueber Gasconcentrationsketten mit und ohne Niveauunterschied und eine neue Art von Gravitationselementen. *Phys. Zeitschrift*, 1, 228—230, 1900 †.

Analog den Amalgamconcentrationsketten, welche an den beiden Elektroden dasselbe Metall in verschiedener Concentration enthalten, kann man Gasconcentrationsketten vom Typus

in H_2 vom Druck p_1 | Elektrolyt | Pt in H_2 vom Druck p_2 construieren und zwar auf zweierlei Weise: 1) indem man den Druckunterschied an den beiden Elektroden durch Zusatz eines indifferenten Gases ausgleicht (Gasconcentrationsketten erster Art ohne Niveauunterschied); 2) indem man der Druckdifferenz durch eine Flüssigkeitsmanometer das Gleichgewicht hält (Gasconcentrationsketten zweiter Art mit Niveauunterschied). Bezeichnet man die Anzahl der Atome einer Molekel mit n_1 , die Anzahl der Ladungen pro Atom mit n_2 , so erhält man (unter gewissen vereinfachenden Voraussetzungen) die elektromotorische Kraft der Elemente der ersten Art den Ausdruck:

$$E_1 = 0,862 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{T}{n_1 \cdot n_2} \cdot \log \text{nat} \frac{p_1}{p_2} \text{ Volt};$$

für die elektromotorische Kraft der Elemente der zweiten Art findet man:

$$E_2 = 0,862 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{T}{n_1 \cdot n_2} \left(\log \text{nat} \frac{p_1}{p_2} + \frac{p_1 - p_2}{p_2} \right) \text{ Volt.}$$

Schaltet man nun ein Element der ersten gegen ein solches der zweiten Art, so entsteht, wenn in beiden Elementen p_1 und p_2 dieselben Werthe haben, ein blosses Gravitationselement, dessen elektromotorische Kraft:

$$E' = 0,862 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{T}{n_1 \cdot n_2} \cdot \frac{p_1 - p_2}{p_2} \text{ Volt}$$

ist. Aus dieser Formel ergibt sich, dass auch die der Schwerkraft ihren Ursprung verdankende elektromotorische Kraft nur von dem relativen Druckunterschied abhängig ist, und dass sich ihre Grösse mit der Abnahme von p_2 einem Maximum nähert, welches vom Drucke überhaupt unabhängig ist. Beim Wasserstoff ist dieser Maximalwerth 0,0125 Volt. Bgr.

F. DOLEZALEK. Ueber den Temperaturcoefficienten des Bleiaccumulators. ZS. f. Elektrochem. 6, 517—519, 1900 †.

Nach den Untersuchungen von G. MEYER (diese Ber. 44 [2], 491, 1888) ist die elektromotorische Kraft des PLANTÉ-Accumulators bei Anwendung von 12,3-, 27,8- und 45 proc. Schwefelsäure mit der Temperatur nur wenig veränderlich; nach STREINTZ (diese Ber. 48 [2], 499, 1892) ist der Temperaturcoefficient zwar klein, aber deutlich messbar und zwischen 10° und 70° von der Temperatur unabhängig. Der Verf. leitet den Temperaturcoefficienten aus der Beziehung ab, welche nach dem zweiten Hauptsatz zwischen ihm, der elektromotorischen Kraft des Accumulators und der Wärmetönung bei den im Element sich vollziehenden Processen besteht. Er findet für den Temperaturcoefficienten bei gewöhnlicher Temperatur (18°) die Beziehung:

$$\frac{\partial E}{\partial T} = 0,52 \cdot \log {}^{10} c + \text{const. Millivolt,}$$

wo c die Säureconcentration (in Molen per Liter) bezeichnet. Die Formel gilt für $c = 0,1$ bis $c = 0,0005$. Aus der Gleichung folgt, dass unterhalb $c = 2$ mit sinkender Säureconcentration auch der Einfluss der Temperatur mehr und mehr abnimmt, bis bei einer 0,70-normalen Schwefelsäure die elektromotorische Kraft von der Temperatur unabhängig wird. Wird noch verdünntere Säure angewendet, so steigt die elektromotorische Kraft mit sinkender

Temperatur, so dass der Temperaturcoefficient je nach der Säureconcentration sowohl positiv als negativ sein kann. Dem positiven Temperaturcoefficienten entsprechend erwärmt sich ein mit Säure von gewöhnlicher Dichte (1,15) geladener Accumulator beim Laden und kühlt sich beim Entladen ab, während bei einem Accumulator, dessen Säuredichte unter 1,044 liegt, beide Male das Umgekehrte stattfindet. Ein Accumulator mit 0,70-normaler Säure nimmt von der Umgebung weder Wärme auf, noch giebt er an diese Wärme ab (von der JOULE'schen Wärme abgesehen). Auch bei stark verdünnten Säuren erweist sich der Werth des Temperaturcoefficienten als von der Temperatur unabhängig. Die elektromotorische Kraft steigt bei Verwendung stark verdünnter Säuren um etwa 0,6 Volt, wenn die Temperatur um 90° sinkt. Schaltet man daher zwei solcher Accumulatoren gegen einander, von denen man den einen auf 10°, den anderen auf 100° erwärmt, so gewinnt man eine Spannung von 0,6 Volt. Ist dann die kalte Batterie entladen, so ist die warme aufgeladen, und man braucht nur die erstere zu erwärmen, die letztere abzukühlen, um das System zu befähigen, auf Kosten der aufgenommenen Wärme wieder Strom zu liefern u. s. w. Der Accumulator ist demnach ein sehr wirksames Thermoelement; er kann zwar, mit so verdünnter Säure gefüllt, nach dieser Richtung hin praktisch nicht verwendet werden, vielleicht kann aber ein anderer Elektrolyt seine Brauchbarkeit ermöglichen.

Bgr.

W. NERNST U. F. DOLEZALEK. Ueber die Gaspolarisation im Bleiaccumulator. ZS. f. Elektrochem. 6, 549—550, 1900 †.

Verdünnte Schwefelsäure wird zwischen Platinelektroden bei 1,7 Volt unter schwacher, bei 1,9 Volt unter kräftiger Gasentwicklung zerlegt; bei Anwendung von Bleielektroden erfolgt der Stromdurchgang jedoch erst bei etwa 2 Volt, wobei Bleischwamm und Bleisuperoxyd entstehen, und erst bei 2,3 Volt tritt auch hier eine Gasentwicklung ein. Die Elektrolyse liefert also in diesem Falle von den möglichen Producten nicht dasjenige (Knallgas), zu dessen Entstehung der geringste Energieverbrauch erforderlich ist. Die Erklärung dieser eigenthümlichen Erscheinung wird durch die Versuchsergebnisse, welche CASPARI erhalten hat (diese Ber. 55 [2], 697, 1899), gegeben. Nach ihnen ist der zur Zersetzung eines Elektrolyten mindestens nothwendigen Spannung noch ein additives Glied hinzuzufügen, welches einer specifischen Eigenschaft des Elektrodenmaterials Rechnung trägt und welches wahrschein-

lich um so grösser ist, je weniger gross die Occlusionsfähigkeit der Elektrode für Wasserstoff ist. Thatsächlich vermag nun das Blei im Vergleich zu anderen Metallen nur sehr wenig Wasserstoff zu occludiren; daher ist die zur Bildung von Wasserstoffblasen an einer Bleifläche erforderliche Arbeit weit grösser als an einer Platinfläche. Leitet man einen schwachen Strom (0,02 Amp.) gleichzeitig durch eine gleich grosse Platin- und Bleischale, in denen sich mit verdünnter Schwefelsäure übergossenes Bleisulfat befindet (Stromdichte 0,0004 Amp. pro Quadratcentimeter), so ist nach dreiwöchentlichem Stromdurchgang das Bleisulfat in der Platinschale unverändert, in der Bleischale dagegen zu Bleischwamm reducirt. Ferner besitzt die Bleischale gegen eine eingetauchte Bleisuper-oxydelektrode eine Potentialdifferenz von 1,92 Volt, die Platinschale dagegen nur 1,60 Volt. Bei Erhöhung der Stromdichte auf 0,001 Amp. pro Quadratcentimeter wird auch in der Platinschale der Wasserstoff unter so hohem Druck gebildet, dass eine Reduction des Bleisulfats eintritt. Auch das starke Ansteigen der elektromotorischen Kraft des Accumulators am Ende der Ladung, sowie die Erhöhung seiner Capacität durch den Zusatz von Quecksilbersalzen wird in ähnlicher Weise durch die Versuche von CASPARI erklärt.

Bgr.

STRASSER u. GAHL. Ueber die Gaspolarisation im Bleiaccumulator.
ZS. f. Elektrochem. 7, 11—13, 1900†.

Im Anschluss an die Arbeit, über welche vorstehend berichtet wurde, untersuchten die Verfasser, in welcher Weise die zur Abscheidung von Wasserstoffblasen erforderliche Ueberspannung von dem Material abhängt, aus welchem die negative Platte des Blei-accumulators besteht. Sie fanden, dass unter sonst gleichen Umständen der Wasserstoff sich am leichtesten an reinem Antimon, am schwersten an reinem Blei ausscheidet. Der Unterschied in den beide Male erforderlichen Spannungen beträgt 0,31 Volt. Blei-Antimonlegirungen nehmen eine mittlere Stellung ein. Ein Spannungsunterschied ist dagegen im Ruhezustande nicht nachweisbar: die Weichbleikathode besitzt nahezu dieselbe Spannung wie eine Kathode mit 24 Proc. Antimon. Wurden schwammförmige Metalle statt der compacten verwendet, so zeigte sich, dass auch hier der Wasserstoff sich am leichtesten an einer antimonhaltigen Bleielektrode abscheidet, bei einer um 0,1 Volt höheren Spannung am reinen Bleischwamm und bei einer noch erheblich höheren am metallischen Blei. Deshalb scheidet sich bei einer formirten Blei-

kathode der Wasserstoff stets am Bleischwamm und nicht am Gitter ab. Die Anwesenheit von Antimon im Gitter kann daher die Ladespannung nicht herabdrücken, wohl aber kann sie die Ursache dafür sein, dass während des Betriebes allmählich Antimon in die Masse hineinkommt, wodurch dann die Ladespannung beträchtlich sinkt. Bei Bleischwamm, der nach PLANTÉ's Verfahren auf einem Bleistab erzeugt ist, liegt die zur Wasserstoffentwicklung nothwendige Spannung zwischen der des Bleies und der des Bleischwammes in dicker Schicht. *Bgr.*

COMMELIN u. VIAU. A. BAINVILLE. Gasaccumulator. L'Electricien 20, 282—284. [ZS. f. Elektrochem. 7, 362, 1900 †.

Ein durch einen Deckel luftdicht verschlossenes cylindrisches Gefäss enthält als Elektrolyt eine Lösung von Cadmiumsulfat, in welche die am Deckel befestigten Elektroden tauchen. Die Anode ist ein unten geschlossener Kohlecylinder, dessen Längsaxe mit der des Gefässes zusammenfällt; sein Innenraum steht durch ein den Deckel durchsetzendes Rohr mit einem Gasbehälter in Verbindung. Die conaxial zur Anode angebrachte Kathode besteht aus einem unten offenen Cylinder aus Antimonblei. Aus dem Zwischenraum zwischen Anode und Kathode führt ebenfalls ein durch einen Hahn verschliessbares Rohr zum Gasbehälter. Die für den industriellen Bedarf construirten Apparate sind etwas anders eingerichtet. Während der Ladung entsteht an der Kathode schwammförmiges Cadmium, an der Anode Sauerstoff. Zeigt ein am Element angebrachtes Manometer einen Gasdruck von 1 kg an, so ist die Ladung beendet und der erwähnte Hahn wird geschlossen. Beim Entladen soll sich das Cadmium wieder lösen und der dabei entstehende Wasserstoff zur Anode wandern, um daselbst Wasser zu bilden. Die elektromotorische Kraft ist 1,5 Volt, die normale Stromdichte 0,3 Amp. pro Quadratdecimeter Kathodenfläche. *Bgr.*

L i t t e r a t u r.

G. GUTH. Ein Jahrhundert des galvanischen Elementes. Století galvanického článku. Čas 30, 1900.

Böhmisch.

Gs.

J. KOLLERT. Die galvanischen und thermoelektrischen Stromquellen. 56 S. Leipzig, S. Hirzel, 1900.

S. LUSSANA. ALESSANDRO VOLTA e la pila nel secolo decimonono.
Atti Siena (4) 11, 12, 1900. *Scheel.*

K. SCH. Zur Frage nach der Depolarisation primärer Elemente.
Journ. Elektrischestwo. 1900.
Nicht zugänglich. *Bgr.*

30. Galvanische Hilfs- und Messinstrumente.

V. BEZOLD. Ueber die von Herrn Prof. Dr. ESCHENHAGEN und Dr. EDLER in Potsdam ausgeführten Untersuchungen über den Einfluss elektrischer Strassenbahnen auf die erdmagnetischen Untersuchungen. (Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrot. Vereins am 19. Dec. 1899.) Elektrot. ZS. 21, 161—165, 1900.

Der Vortragende begründet die Nothwendigkeit der Rücksichtnahme auf die magnetischen Observatorien bei der Anlage elektrischer Bahnen, durch die im Vorstehenden erwähnten Untersuchungen von EDLER und durch eine sehr umfassende Uebersicht über die Bedeutung der erdmagnetischen Untersuchungen für die Praxis und Wissenschaft, wobei er namentlich die Wichtigkeit der Untersuchungen über die säcularen und täglichen Störungen hervorhebt. *B.*

J. EDLER. Untersuchungen des Einflusses der vagabundirenden Ströme elektrischer Strassenbahnen auf erdmagnetische Messungen. Elektrot. ZS. 21, 193—199, 1900.

Die Versuche sind zur Begründung der vom Director des Meteorologischen Instituts in Potsdam gegen die Anlage elektrischer Bahnen mit Schienenrückleitung in einer Entfernung von 15 km von dem genannten Institut erhobenen Einsprache unternommen worden.

Bezüglich der mit dem von ESCHENHAGEN angegebenen Apparate angestellten Versuche und der Discussion der erhaltenen Resultate wird am besten auf die Arbeit selbst verwiesen. *B.*

K. T. FISCHER. Magnetische Störungen durch die elektrische Strassenbahn im physikalischen Institut der technischen Hochschule München. Dingl. Journ. 315, 656—660, 1900.

Die Arbeit bespricht die Störungen der magnetischen Declination, welche während einer 36 stündigen Beobachtungszeit mittels

eines Variationsmagnetometers photographisch registriert wurden. Der Einfluss auf elektrische Messungen wird als nicht erheblich hingestellt. Feinere erdmagnetische Beobachtungen sind dagegen unmöglich gemacht worden. *Es.*

A. W. RÜCKER. On the Magnet Field produced by Electric Tramways. Phys. Soc., Dec. 14, 1900. [Chem. News 82, 301, 1900.]

Verf. hat gezeigt, dass die Erdströme nur eine horizontale Componente hervorrufen, während die Verticalcomponente vom Trolleydraht und dem Schienenstrom hervorgerufen wird. Hierauf gründet der Verf. eine Theorie der Störungen durch Strassenbahnen, die mit der Erfahrung ziemlich gut übereinstimmt. *B.*

R. T. GLAZEBROOK. Notes on the Practical Applications of the Theory of Magnetic Disturbances by Earth Currents. Phys. Soc., Dec. 14, 1900. [Chem. News 82, 301, 1900.]

Verf. hat die Formeln von RÜCKER in eine praktische Form gebracht und Tabellen aufgestellt, welche zeigen, in welchen Entfernungen die störenden Effecte zu vernachlässigen sind unter Annahme verschiedener Längen der Strecke. *B.*

TH. MOUREAUX. Abschwächung des Einflusses industrieller Erdströme auf das Erdfeld in magnetischen Observatorien. C. R. 131, 337—340, 1900. [ZS. f. Instrk. 20, 308, 1900†.]

Verf. hat sehr schwere Magnete in stark dämpfenden Kupferhüllen aufgehängt. Die Wirkung des langsam sich verändernden Erdfeldes wurde dadurch nicht beeinträchtigt, die der rasch wechselnden vagabundirenden Erdströme dagegen auf ein Zehntel herabgesetzt. *W. Vn.*

J. TEICHMÜLLER. Ueber Methoden zur Verringerung der Gefahren vagabundirender Ströme bei elektrischen Bahnen, insbesondere die KAPP'sche Methode der Schienenentlastung. Elektrot. ZS. 21, 436—438, 1900.

Nachdem Verf. kurz die Methoden besprochen hat, welche den Eintritt der vagabundirenden Ströme in die Rohrleitungen und danach diejenigen, welche wenigstens ihren Austritt aus diesen verhindern sollen, geht er auf diejenigen ein, welche die Entstehung der vagabundirenden Ströme überhaupt nach Möglichkeit ausschliessen sollen, unter welchen sich wieder die von KAPP vor-

geschlagene Schienenentlastung durch ein oder mehrere negative zu den Schienen geführte Kabel als die einzig rationelle ergibt. Verf. giebt eine Darstellung dieser Schaltung bei Anwendung von Pufferbatterien, wo eine Theilung der gesammten Batteriespannung in Betriebs- und Schienenentlastungsspannung stattfindet, welche letztere der Belastung des Netzes entsprechend geregelt werden muss. Automatisch dagegen vollzieht sich die Regelung, wenn eine Zusatzdynamo das Saugekabel speist, die mit constanter Geschwindigkeit von einem Nebenschlussmotor getrieben und deren Feldwicklung in die Arbeits- oder Speiseleitung der Hauptmaschine eingeschaltet ist.

Verf. beschreibt die Strassenbahnanlage in Bristol und die in Schöneberg, bei der die Schienenentlastungsmethode zur Anwendung gelangt ist. Bei der ersteren wurden Prüfkabel angewendet, in die registrirende Spannungsmesser eingeschaltet waren, welche die ausserordentliche Verminderung des Spannungsabfalles in den Schienen durch Anwendung der Saugdynamo zeigen. B.

CHRISTIAN BAUMLER. Untersuchungen am EBERT-HOFFMANN'schen Hochspannungselektrometer. Elektrot. ZS. 21, 1015—1016, 1900.

Verf. hat Versuche mit dem von H. EBERT und M. W. HOFFMANN angegebenen Hochspannungselektrometer angestellt.

Das Elektrometer besteht aus zwei einen Luftcondensator bildenden Metallplatten mit regelbarer Entfernung. Zwischen den Platten an einem Torsionskopf bifilar aufgehängt ist ein Rotationsellipsoid aus Aluminium und zwar so, dass bei ungeladenen Platten seine Axe einen Winkel von 45° mit der Normalen der Platten bildet. Wird an die Platten Spannung angelegt, so sucht sich die Axe des Ellipsoides zu diesen senkrecht zu stellen. Der auf Bogenlängen reducirte, durch Spiegelablesung bestimmte Ausschlag soll dem Quadrat der Spannung proportional sein. Die Dämpfung des Elektrometers geschieht durch einen in einem kräftigen Magnetfelde hängenden mit dem Richtkörper starr verbundenen Kupfercylinder.

Die Versuchsspannungen verschaffte sich der Verfasser durch Transformatoren mit bekanntem Umsetzungsverhältniss und gemessener Primärspannung. Die Constante (Spannung durch Quadratwurzel des Ausschlags) des Elektrometers ergab sich als merklich zunehmend mit abnehmbarem Ausschlag. Die grössten Abweichungen betrugen etwa 4 Proc. Das Instrument muss natürlich für jeden Messbereich besonders geeicht werden. Das Instrument ist sehr gut gedämpft. B.

A. SCHWARTZ. Ueber Untersuchungen am **EBERT-HOFFMANN'schen** Hochspannungselektrometer. Elektrot. ZS. 21, 1076—1077, 1900.

Verf. hat ebenfalls mit dem beschriebenen Elektrometer, in etwas anderen Dimensionen, Versuche ausgeführt. Er findet eine viel grössere Constanz der Constante (1 Proc.) und findet, dass der im vorangehenden Referat erwähnte Gang der erhaltenen Werthe durch Erdung des beweglichen Systems vermieden wird, wonach sich dieser von **BAÜMLER** gefundene Gang durch rückständige Ladungen des Ellipsoids erklärt. Er findet ferner eine fast genaue Proportionalität zwischen der Constante und dem Plattenabstand, wenn dieser zwischen 45 und 71 mm variirt. Auch darüber hinaus lassen sich nur kleine Abweichungen constatiren. B.

PHILIP E. SHAW. An electric micrometer. Phil. Mag. (5) 50, 537—562, 1900. Proc. Phys. Soc. London 17, 431—459, 1900.

Das Ende einer Sphärometerschraube berührt den langen Arm eines Hebels bezw. einer Hebelcombination, während der kurze Arm einen Platinstab trägt, der durch Bewegung der Sphärometerschraube, mittels einer Riemenscheiben-Uebertragung, zum Contact mit der Membran eines fest angeordneten Telephons gebracht werden kann. Hierdurch wird ein Stromkreis, in dem ein zweites Telephon eingeschaltet ist, geschlossen bezw. beim Zurückdrehen der Sphärometerschraube geöffnet, was von dem Messenden mit Hülfe des zweiten Telephons gehört wird.

Man kann nun den Apparat zu Dickenmessungen verwenden, indem man die zu messende Platte zwischen den langen Hebelarm und das Ende der Sphärometerschraube bringt.

Man kann auch Versuche über die verschiedenen die Güte eines Telephons bedingenden Factoren mit dem beschriebenen Telephonmikrometer messen, indem man mit Hülfe eines Sprechtelephons einen constanten Ton in das erste feste Telephon hineinschickt. Man wird dann z. B. bei Veränderung der Magnetwicklung desselben das Sphärometer anders einstellen müssen, da die Schwingungsamplitude des festen Telephons dadurch geändert wird.

Wenn man von einer Entfernung von $40,3 \cdot 10^{-7}$ cm ausgeht, so schwankt der Nullpunkt des Apparates nur um etwa 2 Proc. Im Uebrigen muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden. B.

MENGES. Voltmètre et Ampèremètre à champ magnétique réglable.

Soc. Franç. de phys. Nr. 155, 2, 1900. Séances 1900, 66°—67°.

Fortschr. d. Phys. LVI. 2. Abth.

Das Instrument gehört zum D'ARSONVAL-Typus mit horizontaler Drehungsaxe.

Die Armatur ist um eine horizontale Axe einer geringen Drehung fähig und neigt sich unter dem Einfluss der Schwere etwas nach einer Seite. Diese Neigung kann durch einen Magneten geregelt werden, dessen Wirkung durch einen verstellbaren magnetischen Nebenschluss abgestuft werden kann. B.

B. E. MOORE. Polarisation and internal resistance of the copper voltameter. *Phys. Rev.* 10, 34—51, 1900.

Der Verf. giebt eine Schaltung an, bei welcher ein schwingendes Pendel zu den entsprechenden Contactschlüssen verwendet wird, und mit deren Hülfe man die Polarisation 0,0006 bis 0,045 Secunden nach Entfernung der polarisirenden Kraft messen kann, und letztere auch während so kleiner Zeitintervalle anlegen kann. Durch gleichzeitige Bestimmung der Stromstärke lässt sich dann unter Berücksichtigung der Polarisation der innere Widerstand berechnen. Letzterer wird auch mit Wechselstrom bestimmt.

Aus den Resultaten geht hervor, dass ein Theil der Polarisation langsam, ein anderer dagegen sehr schnell veränderlich ist, so dass er bei den gewöhnlichen Versuchen nicht wahrgenommen wird. Die vom Verf. mitgetheilten Curven, welche die Polarisation und den inneren Gleichstromwiderstand als Functionen der Zeit von 0,003 bis 0,1637 Secunden nach Entfernung der polarisirenden Kraft darstellen, weisen den Verf. darauf hin, dass der innere Widerstand für alle Stromstärken derselbe sein würde, wenn man das wirkliche Maximum der Polarisation in Rechnung ziehen könnte. Gleichwohl brauche dieser Gleichstromwiderstand nicht mit dem durch Wechselstrom ermittelten übereinzustimmen, da die Concentrationsverhältnisse und Uebergangswiderstände im einen Falle andere wären als im anderen. B.

H. DU BOIS und H. RUBENS. Panzergalvanometer. *ZS. f. Instrk.* 20, 65—78, 1900. *Ann. d. Phys.* (4) 2, 84—95, 1900.

Verff. haben ihren in den *Annalen der Physik* veröffentlichten Untersuchungen über magnetische Schirmwirkung entsprechend zwei Typen von Panzergalvanometern construiert. Der grosse, für sehr hohe Empfindlichkeit bestimmte Typus besitzt zwei concentrische, cylindrische Panzer. Der äussere kann relativ zum inneren gehoben und gedreht werden. Die Grösse der Verticalbewegung kann an einem Theilkreise abgelesen werden. Ausser dieser Differential-

astasirung sind, wie bei den früheren Galvanometern der Verfasser, Astasirungsmagnete beigegeben.

Der andere Typus stellt ein Kugelpanzergalvanometer dar. Der innere Kugelpanzer ist durch die Panzerung der beiden Spulen selbst gegeben. Der äussere Panzer besteht aus zwei abnehmbaren Halbkugeln. Zwischen den beiden Kugelschalen befinden sich, von aussen regulirbar, die Astasirungsmagnete. Der Schutz der Panzerung ist bei diesem Galvanometer ein mehr als hundertfacher. Bezüglich der genaueren Untersuchung sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

Es sind jedem Galvanometer zwei Gehänge, ein schweres und ein leichtes, beigegeben. Bei dem Kugelpanzer beträgt die ARXON'sche Empfindlichkeitsconstante der dauernden Ablenkung bei dem leichten Gehänge 800, bei dem schweren 80. Die entsprechenden Werthe für den anderen Typus sind: 1000 und 160. B.

M. SALOMON. The damping of galvanometer needles. Physical Soc. Special Meeting., March 9. 1900. [Chem. News 81, 130, 1900. Phil. Mag. (5) 49, 559—570, 1900. Proc. Phys. Soc. London 17, 181—193, 1900.]

Nach diesem Ref. der Chem. News hat der Verf. durch Versuche, die sich über lange Zeiträume ausdehnten, eine Inconstanz in dem Verhältniss der Schwingungsdauer zum logarithmischen Decrement ein und derselben Galvanometernadel gefunden, die auf eine Aenderung des Dämpfungscoefficienten hinweist. Wenn die Windungen offen sind, so findet keine Aenderung des obigen Verhältnisses statt, wohl aber wenn die Galvanometerwindungen geschlossen sind. Eine Erhöhung des Widerstandes oder des Selbstinductionscoefficienten würde nach dem Verf. die Aenderung des genannten Verhältnisses in einem anderen Sinne, als in dem beobachteten, bewirken. Der Verf. schliesst daher, dass die Stärke der schwingenden Nadel und damit derjenige Theil der Dämpfung verändert wird, der von den in den Windungen inducirten Strömen herrührt. B.

R. BEATTIE. Note on a possible source of error in the use of a ballistic galvanometer. Phil. Mag. (5) 50, 575—578, 1900.

Wenn bei einem ballistischen Galvanometer mit beweglicher Magnetenadel die magnetische Axe nicht genau in die Ebene der Galvanometerspulen fällt, so lässt sich nach Verf. zeigen, dass der Ausschlag der Nadel nicht mehr proportional der das Galvanometer passirenden Elektrizitätsmenge Q , sondern vielmehr der Grösse

$$Q + \alpha G \cdot \theta \cdot \int_0^{\tau} i^2 dt$$

proportional ist. Hierin bedeutet α die Suszeptibilität der Nadel (für sehr schwache Felder) dividirt durch die Intensität der Magnetisirung, G die Anzahl magnetischer Linien, welche 1 Amp. in den Spulen pro Quadratcentimeter erzeugt, θ die Abweichung der magnetischen Axe von der Spulenebene, i den Momentanwerth des Entladungsstromes und τ die Entladungsdauer. Der obige Ausdruck für den entstehenden Fehler

$$\left(\frac{100 \alpha G \cdot \theta}{Q} \cdot \int_0^{\tau} i^2 dt \text{ Proc.} \right)$$

ist hergeleitet unter der Voraussetzung, dass durch die Abweichung θ eine vorübergehende Aenderung des magnetischen Momentes der Nadel durch die Entladung bedingt ist, welche er der Componente des Spulenfeldes in Richtung der magnetischen Axe der Nadel proportional annimmt.

Verf. wendet die Formel auf Condensatorentladungen an und zeigt auch eine Methode, für verschiedene absichtlich hergestellte θ den Fehler experimentell zu bestimmen und als Function von θ darzustellen. Aus einem Versuche ergab sich für α der Werth 0,0015. Verf. nimmt an, dass man α für die Beurtheilung des Fehlers durchschnittlich gleich 0,002 annehmen kann. B.

G. BREIDIG und O. HAHN. Das Ampèremanometer. Phys. ZS. 1, 561—562, 1900. ZS. f. Elektrochem. 7, 259—260, 1900.

Die Stromstärke wird bei diesem Apparat, bezüglich dessen näherer Ausführung auf die Arbeit selbst verwiesen sei, durch den Druck des entwickelten Knallgases gemessen, welcher innerhalb einer Genauigkeit von 5 Proc., wie sie bei synthetischen und analytischen Elektrolysen ausreicht, der Stromstärke proportional ist, wie die Versuche der Verff. zeigen. Als Elektrolyt wenden Verff. 2 proc. Natronlauge, als Elektroden Nickeldrähte an. B.

K. BÜCKNER. P. GRÜTZNER's elektrolytische Methode der Stromaufzeichnung. Naturw. Rundsch. 15, 176—178, 1900.

Verf. berichtet über die bekannte, auf Zersetzung von Jodkalium auf Stärkepapier bei gleichförmig bewegten Elektroden beruhende Methode der Aufzeichnung von veränderlichen Strömen, deren Vorzüge er ausführlich beschreibt. Es findet sich auch ein Recept für die Bereitung des Jodkaliumstärkekleisters in der Mittheilung. B.

NAV RÁTIL. Einfacher Apparat zur objectiven Demonstration elektrischer Ströme (Jednoduchý přístroj k objektivnímu demonstrování proudů proměnných). Böhmisches Ges. 30, 1900.

Mithilfe dieses Apparates kann man leicht und schnell gleiche Ströme und zwar auch sehr schwache Ströme demonstrieren.

ABEGG. Ueber Zusatzwiderstände zur KOHLRAUSCH'schen Methode. Phys. ZS. 1, 179, 1900.

Verf. dürfte es häufig darauf ankommen, die Genauigkeit der Brückeneinstellung bei sehr ungleichen Widerständen anstatt diejenige in der Mitte zu erhöhen. Verf. wählt den Widerstand VIII vom achtfachen desjenigen des Brückenwiderstandes I, der dem letzteren gleich ist.

In den Schaltungen VIII—I—Brücke oder Brücke—VIII—I wird die Genauigkeit im ersten bzw. letzten Zehntel des Brückenwiderstandes erzielt, bei den Schaltungen VIII—Brücke—I oder Brücke—VIII wird im zweiten oder im vorletzten Zehntel die Genauigkeit erzielt. Natürlich findet eine Einbusse der Genauigkeit in der Brückenmitte statt.

Mithilfe einer solchen Brücke giebt auch einen bequemen Apparat ab, welcher Mithilfe eines Accumulators eine genau ablesbare, kontinuierliche, elektromotorische Kraft von 0 bis 2 Volt (zu Versuchsversuchen) herzustellen kann.

B.

GRIFFITH and W. C. D. WHETHAM. A Self Adjusting Wheatstone's Bridge. Chem. News 82, 266, 1900.

Der Contact mit dem Brückendraht wird durch einen leichten Phosphorbronze-Stab hergestellt, welcher an einem Phosphorbronze-Stab der Spule des in den Brückendraht eingeschalteten Differential-Galvanometers aufgehängt ist. Ein zweiter paralleler Stab ist starr mit der Spule verbunden. Ein hölzerner, durch einen angetriebener Ausleger bewegt sich auf und ab zwischen den beiden Stäben und sperrt sie abwechselnd. Wenn der Ausleger sich bewegt, wird der Contact mit dem Brückendraht hergestellt. Wenn der Contact nicht dem Nullpunkte entsprechend, so bewegt sich die Spule und wird den oberen Stab dem Nullpunkte näher gebracht. Wenn jetzt der Ausleger hinaufgeht und den oberen Stab sperrt, so bringt die Torsion des Phosphorbronzestreifens den Contact wieder parallel unter den oberen u. s. w.

Die Stellung des unteren Stabes kann direct von einer Scala angegeben werden. B.

E. H. GRIFFITH. Form of WHEATSTONE bridge. Nature 62, 563, 1900.

Verf. beschreibt eine Brückenordnung zur Bestimmung des Gefrierpunktes von Lösungen mit Hilfe eines Platinthermometers. Ein solches von etwa 18 Ohm Widerstand ist in die Lösung getaucht und bildet einen Zweig der Brücke, während ein anderer Zweig von einem zweiten von Eis umgebenen Platinthermometer gebildet wird. Ein Galvanometer von 1 mm Ausschlag auf der um 1 m entfernten Scala bei 10^{-12} Amp. ist mit zwei Gleitcontacten mit der aus Platindraht bestehenden Brücke verbunden, von denen jeder sich auf einem Paar von Platindrähten bewegt, deren eines zur Brücke gehört, während das andere mit dem Galvanometer verbunden ist. Durch die Ablesung der Gleitcontactstellungen wird der Temperaturunterschied beider Platinthermometer bestimmt. B.

N. T. M. WILSMORE. Ein neuer Compensator zur Bestimmung elektromotorischer Kräfte. Elektrot. ZS. 21, 997—998, 1900.

Der beschriebene Compensatorrheostat gehört zu dem Typus, bei welchem in den einen Theil des Gesamtwiderstandes ebenso viel ein- wie aus dem anderen Theile ausgeschaltet wird. An Stelle von Contactstößeln werden aber hier Contacthebel und Contactfedern (Contactmesser) angewendet, wie bei Starkstromapparaten. Die Erfahrung zeigt, dass die Uebergangswiderstände dieser Contactvorrichtungen nicht in Betracht kommen. Unter der Annahme, dass genau 2 Volt am ganzen Kasten anliegen, kann man an der einen Seite direct die Volts ablesen.

Hat man etwas mehr als 2 Volt, einen Accumulator, am Kasten anliegen, so kann man den Spannungsabfall in einem zwischen Arbeitselement und Kasten geschalteten Regulirwiderstande unter Benutzung eines Normalelementes und Einstellung des Compensators auf die bekannte elektromotorische Kraft desselben so abgleichen, dass nun genau 2 Volt anliegen, wonach dann die gesuchten elektromotorischen Kräfte während der betreffenden Versuchsreihe direct ablesbar sind. Beträgt der Gesamtwiderstand nur 1000 Ω , so lässt sich der Apparat durch Anordnung gespannten Drahtes und von Gleitcontacten an Stelle der kleinen Widerstände noch vereinfachen. B.

BOSE. Ueber eine bequeme Compensationsmethode für kleinere elektromotorische Kräfte. Phys. ZS. 2, 152, 1900.

Die Compensation geschieht mit Hilfe eines SIEMENS'schen Voltmeters von 1 Ohm Widerstand und durch Benutzung von Abschlusswiderständen von $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{99}$, $\frac{1}{199}$, $\frac{1}{499}$, $\frac{1}{999}$ Ohm. Es an den Enden dieser Widerstände compensirt. B.

BRUGER. Ueber einen Compensationsapparat mit Kurbelhaltung. Physik. ZS. 1, 167—168, 1900.

Das Wesentliche dieser neuen Anordnung ist ein das schnelle Ein- und Ablesen erleichternder Kurbelrheostat, der so ein-
gerichtet ist, dass durch eine einfache Drehung einer Kurbel
Widerstände, die in einem Kreise hinter einander geschaltet an-
geordnet sind, so combinirt werden können, dass alle in Serie
angeordnet, während Anfang und Ende der Reihe an jede beliebige
Stelle des Systems verlegt werden kann.

Das Uebrige ersieht man leicht aus den Zeichnungen der
Anordnung. B.

BJERKÉN. Eine Veränderung der Compensationsmethode
für Capacitätsmessungen. Öf. af K. Vet. Förhandl. 1900, 57—62.

Der Verfasser erhöht die Empfindlichkeit bei der gewöhn-
lichen Compensationsmethode dadurch, dass die beiden mit ein-
ander vergleichenden Condensatoren zuerst wiederholt in einem
Galanometer entladen werden und dieser danach durch das
Galanometer entladen wird. K. Å.

NUTTING. On a balancing rheostat for bolometers. Astrophys.
Journ. 11, 44—46, 1900.

In der beschriebenen Anordnung sind beide Galvanometer-
enden durch einen variirbaren Contact mit den Brückenwider-
ständen verbunden. Die Brückenverbindung mit dem einen
Galvanometerende besteht aus ziemlich dünnem Draht, dessen
Widerstand gerade ausreicht, um die Ungleichheiten der Bolo-
meterarme auszugleichen. Die andere Brückenverbindung mit dem
anderen Galvanometerende besteht aus dickem Draht und dient
zur genauen endgültigen Einstellung. B.

EDELMANN. Einige Bemerkungen über die Herstellung von
Compensationsrheostaten und Brücken. Elektrot. ZS. 21, 807—808, 1900.

Verf. bespricht die Herstellung und Abgleichung von Mangantwiderständen.

Er geht zunächst auf die Eigenschaften, die am Manganit beobachtet worden sind, ein, aus denen er die Regel herleitet, die Mangantrollen längere Zeit lagern zu lassen, ehe man die Aichung vornimmt. Sodann bespricht er die Bedeutung und Anwendung von Correctionszweigen bei der Aichung der Rollen. Auf die einzelnen Constructionsdetails kann hier nicht eingegangen werden. *B.*

TH. EDELMANN. Bemerkungen über Aichung von Präcisionsmessbrücken. Elektrot. ZS. 21, 912—913, 1900.

Da es keinen Werth hat, einzelne der dort angegebenen Details herauszugreifen, so muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden. *B.*

M. TH. EDELMANN. Kurbelmessdraht. Elektrot. ZS. 21, 1067, 1900.

Der „Messdraht“ besteht aus mehreren Widerstandsgruppen, derart, dass jede Gruppe aus je zwei Reihen gleicher Widerstände zusammengesetzt ist, wobei jede Reihe zwischen zwei halbkreisförmigen, zusammen fast einen Kreis bildenden Sätzen von Contactstücken eingeschaltet ist. Durch eine Kurbel werden zwei von einander isolirte Paare von Schleiffedern bewegt, welche aus dem einen der beiden Sätze ebenso viel Widerstand aus- wie in den anderen einschalten. Die Schaltung ist derart, dass die Widerstände der (beispielsweise) linken Sätze aller Gruppen zwischen der einen Hauptklemme und der Abzweigung, die Widerstände der rechten Sätze aller Gruppen zwischen dieser und der anderen Hauptklemme liegen und der Widerstand zwischen den Hauptklemmen constant bleibt, indem die letzte Gruppe nur aus einem Satz und einem halbkreisförmigen continuirlichen Metallstück besteht und die beiden Paare von Schleiffedern nicht mehr von einander isolirt. Je nachdem man die Klemmen der ersten, zweiten u. s. w. Gruppe zu Hauptklemmen macht, kann die „Messdrahtlänge“ verändert werden, wobei jedoch die Feinheit der Einstellung entsprechend reducirt wird.

Dies wird vermieden, indem ein Zweirheostat an die Klemmen der ersten (die grössten Widerstände besitzenden Gruppe) angeschlossen wird, dessen Klemmen nunmehr die Hauptklemmen sind, und welcher durch einfaches Stöpseln die Variation der „Messdrahtlänge“ gestattet. *B.*

RODT. Ueber Platinsiliciumwiderstände. Elektrot. ZS. 21, 848, 1900.

Die von HERAUS eingeführten Widerstände, welche aus Silicium bestehen, das in dünner Schicht auf Thonstäbchen aufgetragen ist, und welche ursprünglich nur Heizzwecken dienen, wegen ihrer Unempfindlichkeit gegenüber chemischen Einwirkungen brauchbare Laboratoriumswiderstände abzugeben scheinen, werden Widerstände wegen ihrer Angreifbarkeit durch Säuren verworfen, so hat Verf. Versuche angestellt, welche die Unempfindlichkeit gegenüber verschiedenen chemischen und thermischen Eingriffen bestätigen. So z. B. ist nach Erhitzen mit einer Flamme, acht Minuten nach Unterbrechung des Erhitzens, der Widerstand nur noch 0,4 Proc. über seinen ursprünglichen Wert gelegen. Eine 18 stündige Einwirkung von Bromdampf bewirkt keine merkbare Aenderung hervor. Auch Benetzung mit Wasser, das dann nur flüchtig abgetrocknet wird, ist zulässig. B.

HABER. Vorführung der Widerstände von W. C. HERAUS. ZS. Elektrochem. 269—270, 1900.

Demonstration der im vorstehenden Referat gekennzeichneten Platinsiliciumwiderstände und Aufzählung ihrer Eigenschaften. B.

BRIGGS. A new form of electrical condenser having a capacity capable of continuous adjustment. The Phys. Rev. 11, 11—21,

Die Belegungen des Condensators bestehen aus leicht cylin-
derförmig gekrümmten federnden Messingblechen. Das Dielektricum
ist Glimmer.

Die Capacität wird durch eine Schraube continuirlich geändert,
welche die Messingstreifen zusammengepresst werden. Um
bei jedem Druck federnde Verbindung der zusammengehörigen
Platten unter einander herzustellen, sind letztere am Rande in
verschiedener Weise umgebogen. B.

ERCOLINI. Un condensatore a capacità variabile con continuità. Cim.
2, 279—280, 1900.

Es werde hiermit auf die genannte Beschreibung verwiesen.
Der Condensator besitzt eine einfache Eichungsformel und gestattet
eine leichte Einstellung. B.

W. E. AYRTON and T. MATHER. Some Developments in the use of PRICE's guard wire in Insulation Tests. *Phil. Mag.* (5) 49, 343—347, 1900. *Proc. Phys. Soc. London* 17, 99—103, 1900.

Verf. verwenden den zur Vermeidung von Fehlern durch Oberflächenleitung von PRICE in das Prüfverfahren der Kabelisolation eingeführten Schutzdraht bei langen Kabeln in Form der äusseren Leitung einer aus zwei concentrischen Leitungen bestehenden Leitung, deren Inneres mit dem Galvanometer verbunden wird. Im Uebrigen muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden. *B.*

L. JUMEAU. Sur l'emploi d'une électrode supplémentaire dans les recherches sur l'accumulateur électrique. *L'éclair. électr.* 24, 59—65, 1900.

An Stelle der von SCHÖOP vorgeschlagenen Hilfselektrode, bestehend aus einem mit Quecksilber, darüber geschichtetem Quecksilbersulfat und darüber gegossener Schwefelsäure von der Dichte 1,17 gefüllten Thongefäss, in welches als Zuleitung ein Platindraht bis in das Quecksilber taucht, verwendet Verf. eine kleine, aus reinem Bleischwamm gebildete Hilfselektrode. Taucht diese in ein mit Schwefelsäure von der Dichte 1,045 gefülltes Thongefäss, so bleibt ihr Potential constant. Benutzt man aber die Bleischwamm-elektrode frei in der Accumulatorsäure, so kann man nicht direct den Einfluss von Concentrationsänderungen auf die negative Elektrode messen, weil auch das Potential der Hilfselektrode variirt. Um diese nun dennoch frei gebrauchen zu können, hat Verf. die elektromotorischen Kräfte folgender Zusammenstellung gemessen:

Hilfselektrode, eingeschlossen in ein mit Säure von der Dichte 1,045 gefülltes Thongefäss, Accumulatorsäure (bei verschiedenen Concentrationen), Hilfselektrode.

Die kleine Elektrode selbst hat sehr constantes Potential und ihre Einführung bringt wenig Veränderung in der Potentialvertheilung der Flüssigkeit hervor.

Verf. hat mit dieser Hilfselektrode die Capacität einzelner Elektroden, ihren Widerstand und inneren Widerstand von Accumulatoren gemessen, worauf hier nicht mehr eingegangen werden kann. *B.*

H. FEUSSNER. Das Prüfverfahren für Gleichstrom-Elektricitätszähler in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. *Elektrot.* ZS. 21, 1035—1038, 1900.

es keinen Zweck hat, Einzelheiten aus dem Prüfverfahren greifen, so sei hier auf die Arbeit selbst verwiesen. *B.*

MARK. Anwendung des Registrirapparates bei elektrischen Messungen. Elektrot. ZS. 21, 641—643, 1900.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem MORSE-Farb-Apparat mit zwei Stiften, die bei nicht erregten Elektromagneten eine continuirliche Linie ziehen. In den Stromkreis des einen Elektromagneten ist das Contactwerk einer Secundenpendeluhr so eingeschaltet, dass der Stromkreis abwechselnd eine Secunde lang geschlossen bleibt. In den Stromkreis des anderen Elektromagneten ist der Beobachtungstaster eingeschlossen.

Der Verf. beschreibt nun die genaue Anwendung des Apparates bei verschiedenen Messungen. Es sei diesbezüglich auf die Arbeit selbst verwiesen. *B.*

NIETHAMMER. Die punktweise Aufnahme von Wechselstromkurven. Elektrot. ZS. 21, 309, 1900.

Der Verf. stellt mit Angabe der entsprechenden Schaltskizzen die verschiedenen Methoden zur punktweisen Aufnahme von Wechselstromkurven neben einander und zwar: die JOUBERT'sche Methode mit Condensator, Wippe und ballistischem Galvanometer, die COMPTON'sche Methode, die BLONDEL'sche Methode, die Kurzschluss-

Methoden. Allen diesen ist nach den Erfahrungen des Verf. die erste Methode vom Standpunkte der Genauigkeit aus die zuverlässigste. Die zweite erfordert hohen Stromverbrauch und Anwendung vieler Inductionen, deren Selbstinduction durch Phasenverschiebung die Messung trübt. Bei der dritten Methode wird der Condensator zu jeder Induction entladen, um wieder sofort entladen zu werden. Die letzte Methode ist endlich technisch ganz verwerthbar, reicht aber in Bezug auf Genauigkeit auch nicht an die erste heran. *B.*

BLONDEL. Sur l'inscription directe des Courants variables. Congr. intern. de phys. 3, 264—295, 1900.

Die Arbeit stellt einen kritischen Ueberblick über die verschiedenen Methoden zur Aufzeichnung veränderlicher Ströme, und vergleicht die Methoden zur directen Aufzeichnung und der Entzerrung dieser Methoden dar.

Als Beispiele sind dies die Oscillographen des Verf. selbst und die ähnlichen Apparate von DUDELL und HOTCHKISS, sodann der

Oscillograph von ABRAHAM und zuletzt die Methoden von BRAUN, WEHNELT und DONATH, ZENNEK, welche alle hier besprochen worden sind.

Die Methode von ABRAHAM hat den Vortheil, sehr rasche Schwingungen registriren zu können, ohne dass Trägheit und Dämpfung eine Rolle spielen. Sie hat aber den Nachtheil einer schweren empirischen Einstellung und der Möglichkeit von Fehlern, die durch inductive Einwirkungen hervorgerufen werden können. Die Kathodenröhrenmethode von BRAUN hat den Vortheil, dass die Kathodenstrahlen unmittelbar den Aenderungen des Stromes folgen, ist aber vorläufig noch zu roh.

Die Oscillographen sind sehr genau und für technische Zwecke am geeignetsten. Der bifilare Typus zeichnet sich durch hohe Empfindlichkeit aus, benöthigt aber sehr starker Elektromagnete.

Verf. giebt zum Schluss die Fortschritte an, die für die einzelnen Methoden anzustreben sind. Die Oscillographen (BLONDEL, DUDELL, HOTCHKISS) müssen empfindlicher, für höhere Frequenzen geeigneter und billiger werden.

Die Rheographen (ABRAHAM) müssen mit bifilarer Aufhängung construirt und in ihnen der Term mit θ gegenüber demjenigen mit $\frac{d^2\theta}{dt^2}$ überwiegend gemacht werden.

Die Methoden der BRAUN'schen Röhre müssen nach einem feineren Strahl und einer bequemerer Aufnahme der Curven streben.

B.

J. OOSTING. Beitrag zur Verwendung der BRAUN'schen Kathodenstrahlenröhre: Phys. ZS. 1, 177—179, 1900.

Verf. hat den Spiegelapparat, wie er bei der FRÖHLICH'schen Methode der Verwendung der BRAUN'schen Röhre (Elektrot. ZS. 1899) benutzt wird, durch einen auf der rotirenden Axe angebrachten hölzernen Cylinder ersetzt, dessen Oberfläche mit Bromsilberpapier oder EASTMAN's Film bekleidet ist, auf welches mit einer Linse das Bild des Luminiscenzfleckes geworfen wird.

B.

WILHELM RITTER. Anordnungen zur Erkennung und Ausgleichung der Periodendifferenz zweier Wechselstromkreise. Elektrot. ZS. 21, 7—10, 1900.

Die angegebenen, vom Verf. als Phaseninductoren bezeichneten Vorrichtungen unterscheiden sich von bekannten gleichartigen Einrichtungen in der Hauptsache dadurch, dass die zur Erkennung und

Ausgleichung der Periodendifferenz abgezweigten Phasenleitungen für jede der parallel zu schaltenden und daher auf Periodengleichheit vorher zu regulirenden Maschinen bzw. Maschinengruppen zu besonderen Stromkreisen geschlossen sind, deren magnetische Felder auf elektrische bzw. magnetische Leiter gemeinschaftlich derartig einwirken, dass damit in Verbindung stehende Anzeiger das Voreilen und Zurückbleiben der Perioden und bei erreichtem Synchronismus die Phasengleichheit erkennen lassen.

Handelt es sich um die Parallelschaltung zweier Dreiphasenmaschinen, so sind die entsprechenden Klemmen derselben für sich mit entsprechenden Inductionswickelungen verbunden, von denen immer je zwei, die eine der ersten, die andere der zweiten Maschine zugehörig, auf je eine besondere in demselben magnetischen Kreise liegende Inductionswicklung, in der z. B. eine Glühlampe eingeschaltet ist, so einwirken, dass die Induction in dieser bei Phasengleichheit der beiden Spulen verschwindet. Durch periodisches Aufleuchten lassen die Glühlampen dann die Differenz der Periodenzahlen und durch Erlöschen den geeigneten Zeitpunkt zur Parallelschaltung erkennen. Um zu ermitteln, welche der Maschinen zu schnell bzw. zu langsam ging, lässt man nur eines der drei Spulenpaare von correspondirenden Klemmen aus speisen, während die beiden anderen zwischen nicht entsprechende Maschinenklemmen geschaltet sind. Dann lassen die nicht mehr synchron aufleuchtenden Glühlampen durch die Reihenfolge ihrer Bethätigung das Gangverhältniss der Maschinen erkennen.

Ueber die weiteren Mittheilungen des Verf. bezüglich der Ausgestaltung des Principis in den einzelnen Fällen muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden. B.

TH. DES COUDRES. Eine directe Methode für Wechselstromanalyse. Elektrot. ZS. 21, 752—755, 770—772, 1900.

Durch die feste Spule eines Dynamometers fliesse ein Strom

$$x = J_1 \sin(\omega t + \varphi_1) + J_2 \sin(2\omega t + \varphi_2) + J_3 \sin(3\omega t + \varphi_3) + \dots$$

Will man nun untersuchen, ob die p^{te} Oberschwingung vorhanden ist und welches in diesem Falle ihre Intensität und Phase ist, so schicke man durch die bewegliche Spule einen Hilfsstrom:

$$h_{\alpha p} = H_p \sin(p\omega t + \psi_p)$$

und darauf einen gleichen, aber um 90° in der Phase verschobenen Strom:

$$h_{\beta p} = H_p \cos(p\omega t + \psi_p).$$

Sind die in beiden Fällen erhaltenen Ausschläge α_p und β_p , so erhält man für die Intensität J_p und Phase φ_p der p^{ten} Oberschwingung des zu untersuchenden Stromes:

$$J_p = \frac{2c}{H_p} \sqrt{\alpha_p^2 + \beta_p^2}$$

$$\varphi_p = \arctg \frac{\beta_p}{\alpha_p} + \psi_p.$$

Da man die Frequenz der Grundschiwingung des zu untersuchenden Stromes x aus der Umdrehungszahl der denselben liefernden Maschine kennt, so ist es leicht, einen Hilfsstrom von genau der p -fachen Frequenz zu erzeugen. Es kommt nur darauf an, dass dieser Hilfsstrom ein exacter Sinusstrom ist. Einen solchen erzeugt der Verf. durch eine flache Kupferdrahtspule, welche in dem Felde zweier genügend langer Solenoide mit einer durch geeignete auswechselbare Vorgelege von der Welle der Maschine, die den zu analysirenden Strom liefert, angetriebenen Hartgummiachse rotirt, so dass seine Umdrehungszahl gleich dem einfachen, zweifachen u. s. w. bis zehnfachen der Wechselstrommaschine ist. Durch eine Umdrehung der Solenoide um 90° kann die Phase des Hilfssinusstromes, wie erforderlich, um 90° verschoben werden. Die Stärke der Hilfsströme H_p könnte durch ein Hitzdrahtampèremeter bestimmt werden, wenn diese nicht zu schwach wären. Der Verf. berechnet daher diese Hilfsströme durch die Frequenz derselben, durch die Feldstärke des Solenoids und durch Widerstand und Selbstinduction ihres Stromkreises. Bezüglich der genaueren, alle Fehlerquellen sorgfältig berücksichtigenden Versuchsanordnung muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Verf. vergleicht am Schlusse seine directe Methode mit der indirecten, aus der Analyse der mit der JOUBERT'schen Scheibe erhaltenen Stromcurven hergeleiteten. Schon bei provisorischer Anordnung zeigt sich seine Methode dieser indirecten JOUBERT'schen ebenbürtig.

B.

M. WIEN. Ueber die Erzeugung und Messung von Sinusströmen. Naturw. Rundsch. 15, 555, 1900. Phys. ZS. 2, 245—247, 1901 †.

Zur Erzeugung von Wechselströmen mit angenähert reiner Sinusform und bis zu einer Frequenz von 17 000 benutzt der Verf. eine Wechselstromsirene. Eine Holz- oder Messingscheibe, welche nach Art der Löcher einer akustischen Sirene mit Eisenstücken besetzt ist, rotirt zwischen den Polen eines Elektromagneten und erzeugt dadurch Wechselströme, welche durch elektrische Resonanz

von den Oberströmen nahezu ganz gereinigt werden können. Zur Beobachtung der Aenderung elektromagnetischer Grössen mit der Schwingungszahl, wozu diese Ströme dienen sollten, wurde dann noch ein abgeändertes Vibrationsgalvanometer benutzt. Ein Galvanometersystem hängt an einem gespannten Drahte und geräth in Folge dessen nur durch Wechselstromperioden, welche mit der Eigenperiode des Systems übereinstimmen, in starke Torsionsschwingungen. Für Frequenzen über 2000 diente ein **BELLATI-GILTAI**'sches Dynamometer. *Es.*

A. SAMOJLOFF. Die Bestimmung der Wechselzahl eines Wechselstromes. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 353—354, 1900.

Eine rotirende Scheibe mit der gleichen Anzahl weisser und schwarzer Sektoren ist geeignet, stroboskopisch die Wechselzahl eines Wechselstromes erkennen zu lassen. Schaltet man nämlich in den Strom eine Glühlampe ein und beleuchtet damit die Scheibe, so lässt sich ihre Rotationsgeschwindigkeit derart abändern, dass die Scheibe still zu stehen scheint. Ist die Anzahl der Sektoren der Scheibe $2n$, die Umdrehungszahl, bei welcher sie zu ruhen scheint, s , so ist die Zahl der Wechsel in der Secunde ns . Die Methode gestattet auch, die Unterbrechungszahl eines **WEHNELT**-Unterbrechers festzustellen, wenn in den primären Stromkreis eine Lampe eingeschaltet wird. Die Methode kann ferner dazu dienen, Gleich- und Wechselstromlampen, welche sich in demselben Raume neben einander befinden, von einander zu unterscheiden. *Es.*

R. KEMPF-HARTMANN. Ueber eine Methode zur Bestimmung der Frequenz wellenförmiger Ströme. *Elektrot. ZS.* 21, 9—15, 1900.

An einer Reihe abgestimmter, entweder linear oder kreisförmig angeordneter Stahlschlingen wird ein Elektromagnet vorbeigeführt, dessen Windungen von dem Wechselstrom durchflossen werden, dessen Frequenz bestimmt werden soll. Die Schwingungszahl derjenigen Zunge, welche, wenn ihr der Elektromagnet gegenübersteht, die grösste Amplitude hat, entspricht dieser Frequenz und kann direct abgelesen werden.

Um den Schlupf eines Inductionsmotors zu messen, werden zwei Elektromagnete verwendet, und durch die Windungen des einen der Strom des Stators, durch die des anderen der des Rotors geschickt.

Betreffs der genauen Untersuchung des Apparates und seiner

constructiven Ausführung muss auf die Arbeit selbst werden.

P. GRÜTZNER. Ueber die elektrostatische und elektrische Zeichnung elektrischer Ströme. Ann. d. Phys. (4) 1,

Verf. hat Versuche angestellt, um die Methode von GRÜTZNER bekanntlich auf der Anwendung der positiven und negativen GRÜTZNER'schen Figuren beruht, mit der von ihm angegebenen Zeichnung von besonders präparirtem Jodcadmiumstärkpapier. Die Methode zur Aufzeichnung elektrischer Ströme zu veranschaulichen. Er kommt zu dem Schlusse, dass seine Methode nach unten hin einen grösseren Bereich besitzt, dass sie einen ziemlich genauen Aufschluss über die Stromcurve gewährt, durch Wiedergabe seiner Aufnahmen complicirterer Ströme darthut. Der von KÖNIG gegen die Methode GRÜTZNER'sche Einwand, dass die Figuren leicht verwaschen werden, ist als ungerechtfertigt, wenn man das geeignete Recept zur Einstellung des empfindlichen Papierees benutzt. Die KÖNIG'sche hat auch den Nachtheil, dass die giftige Mennige

W. KÖNIG. Zwei Erwiderungen. Ann. d. Phys. (4) 2,

Verf. vertheidigt in der ersten dieser Erwiderungen seinen Versuch zur Demonstration des magnetischen Inductionslinien am linearen Leiter, und den vom Verf. angegebenen Apparate. Zweite Erwiderung gegen die Einwände von LECHER und KÖNIG. Resultate, dass in der üblichen Deutung dieser Versuche kein Trugschluss vorhanden sei.

In der zweiten dieser Erwiderungen vertheidigt Verf. seine ihm angegebene Methode zur Fixirung veränderlicher Ströme. Vorgänge gegen die Einwände von GRÜTZNER. In den Fällen, in denen die Methode des Verf. bei den Versuchen versagt habe, liegt es, wie Verf. zeigt, an einer inexacten Anwendung seiner Methode. Verf. weist darauf hin, dass die Methode von GRÜTZNER ganz verschiedene Anwendungen besitzen.

M. GEORGES CLAUDE. Sur l'élimination des harmoniques alternatifs industriels par l'emploi des condensateurs de cette élimination au point de vue de la sécurité humaine. C. R. 131, 613—615, 1900.

Die Methode des Verf. beruht auf der Parallelschaltung

ses mit Inductanz und Capacität zum Generator. Sind
 anbedingungen dieses Stromkreises für die Frequenz der
 irenden Oberschwingung erfüllt, so wird mit dem Wider-
 es Kreises die Oberschwingung beliebig klein. Verf. hat
 och keine zufriedenstellenden Versuche anstellen können,
 er Unzulänglichkeit der bisher construirten Condensatoren
 ische Zwecke zuschreibt. Er macht am Schlusse auf die
 rung der Lebensgefahr aufmerksam, welche aus der Eli-
 der Oberschwingungen folgt. B.

owsky. Ueber die Wirkung von Wechselströmen auf
 elektrodynamometer. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 85—96,

Verf. gelangt zu folgenden Ausdrücken für die Grösse
 schläge $\alpha_{||}$, wenn die Windungsflächen der beweglichen
 Meridiane parallel sind, α_{\perp} , wenn dieselben zum Meridiane
 stehen,

$$\alpha_{||} = \frac{A}{TD} \int_0^T JJ' dt + \frac{BH}{TD} \int_0^T J' dt$$

$$\alpha_{\perp} = \frac{\frac{A}{DT} \int_0^T JJ' dt}{1 - \frac{BH}{DT} \int_0^T J' dt},$$

ie Constante des Instrumentes ist, B das magnetische
 der beweglichen Rolle bei der Stromstärke $= 1$, D das
 oment des Aufhängedrahtes, K das Trägheitsmoment der
 en Rolle, H die Horizontalintensität des Erdmagnetismus,
 riode des Wechselstromes, J und J' die augenblicklichen
 ken in der festen und in der beweglichen Rolle bedeuten.
 ohne Weiteres, dass für einen symmetrischen Wechsel-
 welchen

$$\int_0^T J' dt = 0 \text{ ist,}$$

$$\alpha_{||} = \alpha_{\perp}$$

. für einen solchen Strom sind die Ausschläge des Elektro-
 eters unabhängig von seiner Lage zum Meridiane. Aus
 d. Phys. LVI. 2. Abth.

diesen Ausdrücken werden noch die Bedingungen abgeleitet, von welchen die Empfindlichkeit des Instrumentes abhängt. v. U.

M. TH. EDELMANN. HELMHOLTZ' Pendelunterbrecher. Ann. d. Phys. (4) 3, 274—282, 1900.

Der beschriebene Apparat, bezüglich dessen auf die Arbeit selbst verwiesen werden muss, besteht im Wesentlichen aus einem um eine auf Frictionsrollen gelagerte Axe schwingenden, schmiedeeisernen Prisma, welches mit zwei Klinken gegen zwei Contactmechanismen stösst, die im Moment des Getroffenwerdens Stromkreise öffnen. Der Zeitunterschied zwischen der ersten und zweiten Auslösung kann durch Mikrometerschrauben verändert werden. Verf. bestimmte nun die Zeitwerthe einer Umdrehung dieser Schrauben, indem er eine gemessene Anfangsladung eines Condensators von bekannter Capacität sich während dieses Zeitintervalls durch einen bekannten hohen, inductionslosen Widerstand entladen lässt und die Restladung bestimmt. Die gemessenen Zeitwerthe bei verschiedenen Umdrehungszahlen der Schraube stimmen auf mehr als 1 Proc. überein und sind im Mittel: 0,000 156 3". B.

E. GRIMSEHL. Stromunterbrecher. Phys. ZS. 1, 323—324, 1900. Elektrot. ZS. 21, 491, 1900. D. Mech.-Ztg. 1900, 124—125.

Die Unterbrechungen dieses Unterbrechers geschehen auf mechanischem Wege durch einen fortwährenden Wasserstrom, der durch den horizontalen Schenkel eines kreuzförmigen Glasrohres fliesst, an dessen Ausflussöffnung eine Zungenpfeife angesetzt ist. Ist der Wasserstrom so regulirt, dass mehr zu- als abfliesst, so wird in dem verticalen Schenkel die Luft durch das emporsteigende Wasser comprimirt und die Zunge der Pfeife beginnt zu schwingen, so dass eine an der Verlängerung der Zunge angebrachte Platinspitze eine in dem unteren verticalen, kurzen Schenkel des Kreuzes befindliche Quecksilbermenge abwechselnd berührt und verlässt. Ein seitlicher Ansatz gestattet die Stromzuleitung zum Quecksilber, während die andere Zuleitung des zu unterbrechenden Stromkreises mit der Zunge in Verbindung ist. Das Niveau des Quecksilbers ist durch Heben oder Senken eines mit dem unteren Schenkel des Kreuzes durch einen Schlauch verbundenen Quecksilbergefässes regulirbar. Die Quecksilbermasse im unteren Schenkel kann von der im Schlauch und Gefäss befindlichen durch einen Hahn abgesperrt werden. Die Schwingungszahl ist ungefähr 100. Die Quecksilberoberfläche und das Wasser bleiben nach Angabe des

ts klar. Die verbrauchte Quecksilbermenge ist sehr gering,
ulierung sehr selten nöthig. *B.*

CALDWELL. Neuer Quecksilberunterbrecher. *L'Electricien*
00. [Der Mechaniker 9, 30, 1901.

neue Quecksilberunterbrecher erinnert an den Lochunter-
desselben Constructeurs. In ein mit Quecksilber gefülltes
auchen zwei Eisenstäbe, die oben Klemmschrauben tragen.
von den Elektroden befindet sich in einem ebenfalls mit
ber gefüllten Glasrohre, das in das Quecksilber des weiteren
taucht und unten eine kleine Oeffnung besitzt, durch
die in beiden Abtheilungen des Unterbrechers befindlichen
bermengen in Verbindung stehen. Vor der Oeffnung dreht
eine senkrechte Axe eine Scheibe aus isolirendem Material
ser Geschwindigkeit. Die Scheibe ist mit einer Anzahl
ig angeordneter Löcher versehen, um ein abwechselndes
und Schliessen des durch die Oeffnung des Glasrohres
en Stromes herbeizuführen. *B.*

HÄRDEN. Ein neuer Quecksilberunterbrecher. *Der Mechaniker*
—232, 1900.

Glasrohr in Gestalt eines umgekehrten U besitzt an der
Stelle seiner Krümmung eine Verjüngung. Das Rohr und
en Gefässe, mit denen seine Enden verbunden sind, wird
nen mit Quecksilber gefüllt und beim Aufstellen des Appa-
roh Oeffnen des einen der beiden Gefässe dafür gesorgt,
der erwähnten Verjüngung ein leerer Raum von 4 bis 5 cm
ntsteht, durch welchen die beiden Quecksilbersäulen der
Hälften des U-Rohres von einander getrennt sind. Wird
em anderen der beiden Gefässe, die mit dem U-Rohre ver-
sind, durch einen Elektromotor ein Stempel auf und ab
so gelangen die beiden Quecksilbersäulen an der Verjüngung
und zur Berührung und Trennung, so dass die Stelle der
ng zur Unterbrechungsstelle eines Stromkreises verwendet
kann. Die Unterbrechung findet somit im Vacuum statt.
Apparat kann die Spannung einer vorgeschalteten In-
pule so erhöht werden, dass man mit ihr GEISSLER'sche
etreiben kann, ohne eines Inductoriums zu benöthigen. *B.*

A und S. SHIMIZU. A String Alternator. *Sill. Journ.* 10,
1900.

Die beschriebene Vorrichtung ist im Wesentlichen ein Saitenunterbrecher, bei welchem die Schwingungen des gespannten Drahtes durch die elektrodynamische Wirkung permanenter oder Elektromagnete auf den stromführenden Draht erzeugt werden.

Indem nun der schwingende Draht aus zwei elektrisch isolirten, mechanisch aber fest verbundenen Hälften hergestellt ist, deren nach der Mitte zu gelegene blanke Enden in Quecksilbernäpfe tauchen, während das andere Ende der einen Hälfte fest angespannt und das andere Ende der anderen Hälfte über eine Rolle geführt und mit einem Gewichte versehen ist, können, wenn durch beide Hälften Batterieströme geschickt werden, aus den erwähnten Quecksilbernäpfen Wechselströme entnommen werden, deren Frequenz aus Länge, linearer Dichtigkeit und Spannung des gesamten Drahtes genau berechnet werden kann; denn die Verf. fanden, dass diese berechnete Frequenz mit der gemessenen bis auf 1 Proc. übereinstimmte.

B.

ERNST RUHMER. Ueber den Einfluss der Selbstinduction auf die Unterbrechungszahl beim SIMON'schen Lochunterbrecher. *Phys. ZS.* 1, 211—212, 1900.

Der Verf. hat in dieser Arbeit nun auch für den SIMON'schen Lochunterbrecher die von ihm schon beim WEHNELT-Unterbrecher durchgeführte Vergleichung mit der SIMON'schen Theorie ausgeführt. Er musste hier zur Bestimmung der Unterbrechungszahl eine andere Methode anwenden als beim WEHNELT-Unterbrecher, weil die Lichterscheinung an der activen Elektrode beim Lochunterbrecher für die stroboskopische Bestimmung der Unterbrechungszahl zu schwach ist. Er benutzte daher die photographische Fixirung des intermittirenden Oeffnungsfunkens auf einer mit 3 m/Sec. Geschwindigkeit bewegten photographischen Platte (Film). Dies gelang freilich nur bei einer Betriebsspannung von 250 Volt. Bei circa 100 Volt Spannung war der Unterbrechungsfunke zu lichtschwach.

Die auf diese Weise gemessenen Unterbrechungszeiten sind, wie es die SIMON'sche Theorie fordert, bis auf 1 Proc. genau durch eine lineare Function der Selbstinduction dargestellt.

B.

KLINGELFUSS. Ueber einen neuen Funkentransformator. (Vortrag auf der 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.) *Naturw. Bundsch.* 15, 555, 1900.

Das Referat berichtet über die Theorie, die den Verf. zur Construction seines neuen Inductors geführt hat, über welchen bereits

gen Jahrgange referirt wurde; die Theorie gipfelt darin, die Wirkung des Apparates die Spannung des Extrastromes starkreis maassgebend ist. B.

rs. Leuchtende Aluminiumelektroden. Elektrot. ZS. 21, 510
1900. EL. World 1900, 43.

ei Elemente aus Kohle- und Aluminiumelektroden, welche einer Lösung von weinsaurem Kalinatron befinden, sind in anderschaltung in einem Wechselstromkreise von variabler g eingeschaltet. Von einer gewissen Spannung an beginnt miniumelektrode zu leuchten. Es entstehen hellere Punkte, mit wachsender Spannung an Zahl zunehmen.
f. führt die Erscheinung auf einen gleichen Vorgang wie WEHNELT-Unterbrecher zurück. Nach ANDREWS könnte man WEHNELT-Unterbrecher herstellen, indem die eine Aluminium- mit einem Kupferdraht verbunden wird, dessen anderes die elektrolytische Flüssigkeit taucht. B.

E. Spectroskopische Beobachtungen am WEHNELT-Unter-
er. Elektrot. ZS. 21, 507—508, 1900.

fasser hat beobachtet, dass, wenn man eine nicht ganz zu-
luzene Glasröhre, in der unten ein Platindraht verschiebbar
mit Quecksilber füllt und als active Elektrode eines WEHNELT-
echers benutzt, das Quecksilber mit einer der Stromstärke
nenden Geschwindigkeit ausläuft, was er auf elektrodyna-
Wirkung zurückführt. Steigert man nun die Stromstärke
WEHNELT-Wirkung, so kann man in der Nähe der Unter-
gsstelle das Quecksilberspectrum sehr gut beobachten. Die
bene Wirkung tritt auch ein, wenn statt des Quecksilbers
zlösung verwendet wird, wobei dann bei Unterbrecher-
das Spectrum der Metallsalze gesehen werden kann. Verf.
mehrere Sulfatlösungen untersucht. B.

KE. Ueber Wellenstromerreger. Ann. d. Phys. (4) 1, 326—351
—461, 1900.

f. ist der Ansicht, dass der Strom im WEHNELT-Unter-
im Allgemeinen ein aus Gleichstrom mit darüber gelagertem
strom zusammengesetzter, d. h. ein Wellenstrom ist. Er
et somit den WEHNELT-Unterbrecher als Wellenstromerreger.
nt also nicht, wie SIMON, eine völlige Stromunterbrechung

an. In dem Abschnitt „Zur Wirkungsweise des WEHNELT-Unterbrechers“ betrachtet Verf. den Einfluss, den die einen Theil der activen Elektrode bedeutende Gasschicht auf den „wellenstromartigen Ausgleichsvorgang“ im WEHNELT-Unterbrecher ausübt. Die Gasschicht wirkt nach diesen Betrachtungen als Capacität. Die Spannungsdifferenz auf beiden Seiten der Gasschicht wird in Folge der Zunahme des Ausbreitungswiderstandes und weil die in Folge der Stromänderung auftretende Spannung $-\frac{dJ}{dt} \cdot L$ im selben Sinne

wirkt, derart anwachsen, dass eine Gasentladung stattfindet. Bei geeigneter Abpassung der in Betracht kommenden Grössen können dann Resonanzerscheinungen eintreten, die das eigentliche „Wellenstromstadium“ bedingen. Am Schlusse der Arbeit zieht Verf. auch die Ausgleichsvorgänge in verdünnten Gasen als Wellenstromerscheinungen in Betracht.

Im Uebrigen muss auf die umfangreiche Arbeit selbst verwiesen werden. B.

C. HEINKE. Ueber den Widerstand des WEHNELT-Unterbrechers. Phys. ZS. 1, 334—336, 1900.

Im Anschluss an die im vorstehenden Referate angedeutete Anschauung des Verf. vom WEHNELT-Unterbrecher als Wellenstromerreger macht Verf. darauf aufmerksam, dass man beim WEHNELT-Unterbrecher drei als Widerstände zu bezeichnende Mittelwerthe von einander zu unterscheiden habe:

1. Den OHM'schen Gleichstromwiderstand.
2. Den effectiven durch den Energieverbrauch, d. h. durch den Mittelwerth der Leistungen bestimmten Widerstand.
3. Den Ausgleichswiderstand, d. i. den scheinbaren Widerstand.

B.

A. LAMPA. Eine Studie über den WEHNELT'schen Unterbrecher. Wien. Ber. 109 [2a], 891—901, 1900. Wien. Anz. 1900, 187—188.

Verf. weist mit Hülfe des Cohärers nach, dass von dem Stromkreise eines WEHNELT-Unterbrechers eine elektromagnetische Strahlung erheblicher Stärke ausgeht, sobald die active Elektrode negativ ist, dagegen nur geringe Strahlung, sobald sie positiv ist. Dieser Unterschied ist von der Natur der Elektrode unabhängig. Jede starke Wirksamkeit des Unterbrechers ist mit geringer Strahlung verbunden und umgekehrt. Auch wenn man die Inductionsspule im Unterbrecherkreise fortlässt, entsteht Strahlung, wenn die negative Elektrode activ ist.

Verf. führt diese Erscheinungen darauf zurück, dass der Widerstand im Oeffnungsfunken bei positiver activer Elektrode gering, bei negativer Elektrode gross ist, so dass in diesem Falle oscillirende Entladung auftritt.

B.

E. RUHMER. Die Unregelmässigkeit der Unterbrechungen bei den neueren Flüssigkeitsunterbrechern. Elektrot. ZS. 21, 331—334, 1900.

Um zu entscheiden, ob den Flüssigkeitsunterbrechern die Unregelmässigkeit selbst anhaftet oder ob sie durch die wechselnde Beschaffenheit der Funkenstrecke des mit dem Unterbrecher betriebenen Inductoriums bedingt ist, photographirte Verf. die intermittirende Lichtquelle des Unterbrechers mit Hilfe einer Fallcassette und SCHLEUSSNER-Platten, ohne den Unterbrecher mit einem Inductorium in Verbindung zu bringen.

Aus den photographischen Versuchen ergibt sich in der That eine den Unterbrechern selbst anhaftende Unregelmässigkeit, welche Verf. aus der wechselnden Form der Dampfblase, Flüssigkeitsströmungen etc. erklärt.

Beim SIMON'schen Unterbrecher gestalten sich die Verhältnisse wesentlich günstiger als beim eigentlichen WEHNELT-Unterbrecher.

Dort, wo es auf volle Regelmässigkeit der Unterbrechungen ankommt, muss nach Verfasser auf den BOAS'schen Turbinenunterbrecher zurückgegriffen werden.

B.

ERNST RUHMER. Ein neuer Apparat zur Bestimmung der Unterbrechungszahlen von Flüssigkeitsunterbrechern. [Elektrot. ZS. 21, 824—826, 1900. Phys. ZS. 1, 345—347, 1900. Der Mechaniker 9, 2—3, 1901.

Auf einer mit constanter regelbarer Geschwindigkeit rotirenden, auf der oberen Seite mit Firniss überzogenen Scheibe, die mit Lykpodimpulver gleichmässig bestreut ist, schleift ein an der Spitze abgerundeter Draht, welcher um eine verticale Axe in der Weise gedreht wird, dass er auf der ruhenden Scheibe einen vom Mittelpunkte derselben nach dem Rande zu verlaufenden Kreisbogen ziehen würde und demnach auf der bewegten Scheibe eine Spirallinie zieht. Macht man nun diesen Draht zum positiven Pole des Unterbrecherkreises, während man das negative Ende des letzteren mit der metallischen nur auf der oberen Seite gefirnissten Scheibe elektrisch leitend verbindet, so entstehen längs der Spirallinie regelmässige

Anhäufungen von Lycopodium, aus deren Zahl bei bekannter Tourenzahl der Scheibe die gesuchte Unterbrechungszahl leicht zu ermitteln ist. B.

E. RUHMER. Die neuen Flüssigkeitsunterbrecher in Parallelschaltung. Phys. ZS. 1, 324—326, 1900. Elektrot. ZS. 21, 699, 1900.

Verf. stellt durch stroboskopische Untersuchung der Unterbrechungszahl fest, dass zwei parallel geschaltete WEHNELT-Unterbrecher, deren active Elektroden verschiedene Oberflächen besitzen, vollkommen synchron unterbrechen und eine Unterbrechungszahl haben, die kleiner ist als die jedes einzelnen Unterbrechers und sehr genau übereinstimmt mit der Unterbrechungszahl eines dritten Unterbrechers, dessen active Elektrode eine Oberfläche besitzt, die gleich der Summe der Elektrodenflächen der beiden anderen Unterbrecher ist. Dies Verhalten erklärt sich daraus, dass zwei Unterbrecher ceteris paribus gleiche Unterbrechungszahl besitzen, wenn bei verschiedenem Querschnitt der activen Elektrodenfläche an dieser die gleiche Stromdichte herrscht. B.

A. TURPAIN. Comparaison de diverses formes de l'interrupteur de WEHNELT. C. R. 130, 409—410, 1900.

Verf. hat vergleichende Versuche mit den Flüssigkeitsunterbrechern, d. h. dem eigentlichen WEHNELT-Unterbrecher und dem SIMON'schen Lochunterbrecher einerseits und dem FOUCAULT-Unterbrecher andererseits angestellt, und zwar, indem er sowohl bei Büschel- wie bei Raupenentladungen eines mit den Unterbrechern betriebenen Inductoriums die Stromstärken bei gegebener Spannung bestimmte.

In Bezug auf Dauer und Oekonomie ist der SIMON-Unterbrecher dem WEHNELT-Unterbrecher vorzuziehen. In Bezug auf Bequemlichkeit und Frequenz sind beide dem FOUCAULT-Unterbrecher vorzuziehen.

Innerhalb der Geschwindigkeitsgrenzen, innerhalb deren letzterer arbeitet, kommt er bezüglich der Regelmässigkeit und Leistung dem WEHNELT-Unterbrecher gleich und gestattet eine leichte Aenderung der Unterbrechungszahl. B.

ERNST RUHMER. Verwendung des WEHNELT-Unterbrechers für TESLA-Versuche und eine verbesserte Form des Trockentransformators. Der Mechaniker 8, 280—281, 1900.

verwendet als Unterbrecher des Primärkreises mehrere Unterbrecher in Parallelschaltung. Zur Transformation des Frequenzstromes verwendet der Verf. statt des Öltransformators einen Trockentransformator, dessen aus mehreren tausend Windungen bestehende Secundärspule in einer mit einer Mischung aus Colophonium und venetianischem Terpentin ausgegossenen Hartgummiröhre untergebracht ist. Diese Röhre ist von einer weiteren Hartgummiröhre umgeben, auf welche die Primärspule gewickelt ist. Die Wirkungen der Anordnung sind sehr verschieden.
B.

VER. Ueber einige Verbesserungen im Betriebe des Induktionsapparates — mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung des WEHNELT-Unterbrechers im Röntgenlaboratorium. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 4, 1900, 14 S.

Interesse der Haltbarkeit ist es nach den Untersuchungen wünschenswert, eine Röntgenröhre mit geringer Betriebs- und hoher Selbstinduction der Primärspule zu betreiben. Anwendung des WEHNELT-Unterbrechers stellt genau entgegengegesetzte Bedingungen. Verf. vereint die widerstrebenden Forderungen durch eine Anordnung, bei welcher sowohl die Betriebs- als auch die Selbstinduction der Primärspule verändert werden können. Im Uebrigen muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden.
B.

PALLICH. Eine einfache Modification des WEHNELT'schen Unterbrechers. Ann. d. Phys. (4) 3, 543—544, 1900.

Verf. stellt einen billigen und wirksamen Unterbrecher her, indem er zur negativen Elektrode einen blanken, unten aus einer Kappe hervorragenden Kupferdraht von 3 bis 5 mm Dicke und zur positiven Elektrode einen in einer unten zusammengedrückten Glasröhre steckenden, durch diese Verengung mit Reibung versehenen Stahldraht von 1 bis 2 mm Dicke wählt. Beide Glasröhren sind durch einen Kautschukstopfen in einen mit verdünnter Salzsäure gefüllten Ballon eingelassen. Der Widerstand kann durch Verschiebung des Stahldrahtes geregelt werden, welchem durch einen Quecksilbertropfen zugeführt wird, der in einer Kappe, die die Glasröhre verschliessend, liegt. Durch die Kappe im Kautschukstopfen ist dafür gesorgt, dass die aus der Röhre austretende Flüssigkeit wieder zurückläuft. Der Unterbrecher arbeitet eine Stunde mit ausreichender Constanz. B.

E. RUHMER. Ueber den Widerstand des WEHNELT-Unterbrechers.
 Phys. ZS. 1, 303—304, 1900.

Durch Messungen an drei elektrolytischen Unterbrechern, deren Platinstiftoberflächen im Verhältniss 1 : 2 : 3 standen, wurden die theoretischen Darlegungen SIMON's bestätigt. Der mit dem Hitzdrahtinstrumente gemessene Mittelwerth der Stromstärke nimmt mit wachsender Selbstinduction ab, der Widerstand eines und desselben Unterbrechers sinkt mit wachsender Stromstärke und abnehmender Selbstinduction, und die Stromdichte wird bei Vergrösserung der Oberfläche verkleinert. Man hat, um die doppelte Stromstärke bei dem halben Widerstande zu erzielen, auch die Selbstinduction um die Hälfte herabzusetzen. Beliebige Unterbrecher besitzen bei derselben Stromdichte auch dieselbe Unterbrechungszahl. *Es.*

A. v. RZEWUSKI. Ein elektrolytischer Unterbrecher für schwache Ströme. Ann. d. Phys. (4) 1, 614—616, 1900.

Den Grund für die Unwirksamkeit des WEHNELT-Unterbrechers bei schwachen Spannungen, etwa 24 Volt, erblickt der Verf. in der Sauerstoffentwicklung an der activen Elektrode, welche die Berührung derselben mit der Flüssigkeit verhindert, so dass bei schwachen Spannungen die Stromstärke nicht genug anwachsen kann. Verf. verhindert nun die Umhüllung der Elektrode von einer Gasschicht, indem er von unten her gegen die Elektrode unter passend geregelter Druck einen Säurestrom aus einer Düse strömen lässt. Auf diese Weise erhält er einen Unterbrecher, mit dem man auch bei schwachen Spannungen GEISSLER'sche Röhren, kleinere Inductorien und auch Röntgenröhren betreiben kann. *B.*

EM. PIÉREARD. Ein merkwürdiger Versuch mit Fernsprechapparaten.
 Bull. de la Soc. Belge d'Electriciens. [Elektrot. ZS. 21, 443, 1900.]

Eine nach Art der Telephonmembran montirte Platte kann, wenn durch Schallwellen erregt, durch Berührung eines ihr gegenüberstehenden, an dem Ende einer Schraube befestigten Platinstiftes den Stromkreis der Primärspule eines Telephontransformators schliessen, in welchen keinerlei elektromotorische Kräfte, Batterien oder dergleichen eingeschaltet sind. Die Secundärspule ist an die Klemmen eines etwa 30 m entfernten Telephons angeschlossen. Eine gegen die Membran gesungene Melodie wird in diesem Telephon, wenn auch schwach, so doch deutlich gehört, obwohl im Primärkreise nur die Primärspule, die Platte und der Platinstift hinter

einander geschaltet sind. Verschiedene Materialien der Membran geben verschiedene Resultate. Am besten gelingen die Versuche mit Argentan. Lässt man das Ende der Primärwicklung auf einem auf eiserner Axe sitzenden Zahnrade schleifen, während man das andere Ende gegen die Mitte des Rades hält, so ist im Telephon kein Geräusch zu hören. Das Phänomen ist demnach nicht auf Wärmewirkungen, sondern auf Contact verschiedenartiger Metalle zurückzuführen, deren Spannungen nach dem Verf. bei der jedesmaligen Berührung sich ausgleichen. B.

V. POULSEN. Sur le télégraphone. C. R. 130, 1754—1755, 1900. Journ. de phys. (3) 9, 655—661, 1900.

— — Das Telegraphon. Ann. d. Phys. (4) 3, 754—760, 1900.

In diesen Mittheilungen beschreibt der Verf. die principielle Einrichtung des von ihm erfundenen Apparates, welcher im Stande ist, Geräusche und Klänge jeder Art aus beliebiger Entfernung aufzunehmen, festzuhalten und jederzeit mit grosser Deutlichkeit wiederzugeben.

Der Kern eines Elektromagneten ist unten so ausgebildet, dass er einen Stahldraht umspannt und wird nun an diesem Stahldraht vorbeigeführt, während durch die Wicklung des Elektromagneten die schwankenden Ströme eines Mikrophons geschickt werden, auf dessen Membran eingesprochen wird. Dann entstehen in dem Stahldraht schwankende Magnetisirungen quer zur Längsrichtung des Drahtes. Führt man nun darauf oder beliebige Zeit später einen gleichgestalteten Elektromagneten an dem Drahte vorbei, dessen Wicklungen aber mit einem Hörtelephon verbunden sind, so entstehen in Folge der wechselnden permanenten Quermagnetisirung des Stahldrahtes inducirte Ströme, welche mit dem Hörtelephon gehört werden können, so dass man das beliebige Zeit vorher auf den Stahldraht magnetisch aufgeschriebene Gespräch beliebige Zeit nachher anhören kann. Der Apparat stellt daher einen Phonographen dar, der sich aber von dem Edison'schen ausser durch die Reinheit der Wiedergabe dadurch unterscheidet, dass man aus beliebiger Ferne in ihn hineinsprechen oder -singen oder andere Klänge und Geräusche dem Apparate zur Aufbewahrung übermitteln kann.

Die magnetische Niederschrift kann, um den Draht für neue Aufnahmen zu präpariren, in ein magnetisches Feld von ausreichender Stärke gebracht werden, z. B. in das eines den Draht entlang geführten Löschelektromagneten, durch den der Strom von zwei oder drei Elementen geschickt wird.

Das Niederschreiben geschieht am besten mittels eines polarisirten Elektromagneten. Die Polarisierung ist aber nicht beliebig, sondern derjenigen des vor der Niederschrift angewandten Löschelektromagneten entgegengesetzt. Die Schrift wird in dieser Weise sehr scharf nüanciert.

Statt des vom Polschuh des Schreibe elektromagneten umspannten Drahtes kann auch ein flaches, von einer Walze ab- und auf eine andere aufgerolltes Stahlband benutzt werden, welches an dem flachen Ende des Schreib-, Hör- oder Löschelektromagneten vorbeigleitet.

Von der rein phonographischen Verwendung seines Apparates erwähnt der Erfinder nur den Fall, wo ein Schreibe elektromagnet auf ein Stahlband ohne Ende Musik oder eine Rede aufschreibt, während viele Hörelektromagnete vorhanden sind, deren Windungen das Aufgeschriebene in Form von Stromschwankungen in die Ferne übertragen, wo es dann an den fernen Stellen mittels Telephonhörer vernommen werden kann. Ein Löschelektromagnet löscht das bereits Abgehörte immer wieder aus.

Eine weitere Verwendung der Erfindung ist die von E. S. HAGEMANN angegebene als Telephonrelais: Auf den ersten Ring eines rotirenden, mit einer Reihe kreisförmiger Stahlringe, deren Ebenen senkrecht zur Axe und deren Centren in dieser liegen, versehenen Cylinders wird das Gespräch niedergeschrieben, mittels einer Reihe von Lesemagneten den übrigen Ringen zugeführt, welche ihre genau gleichgeformte Schrift ihren respectiven, passend mit einander verbundenen Lesemagneten synchron vorbeiführen und danach Löschemagneten passieren lassen.

Auf die von O. PEDERSEN erfundene Methode, ein Stimmgewirr aufzunehmen, welches dann nachher wieder entwirrt werden kann, geht der Erfinder nicht mehr ein.

B.

Der Telephonograph. Phys. ZS. 1, 413—415, 1900.

Ein kurzer Bericht über die vorstehend beschriebene Erfindung von POULSEN. Es ist hier auch die Erfindung von PEDERSEN kurz angedeutet, welche es ermöglicht, in einer Leitung zwei verschiedene Gespräche gleichzeitig nach einer Empfangsstation zu senden und dort wieder getrennt anzuhören. Es wird dies erreicht durch zwei Paare von Elektromagneten, deren jedes eines der Gespräche aufnimmt. Das eine Paar II ist aber so geschaltet, dass der Kraftlinienfluss des einen Elektromagneten entgegengesetzt ist demjenigen des anderen Elektromagneten dieses Paares. Ebenso sind zwei Paare

ktromagneten an der Empfangsstation vorhanden. Will man nur das Gespräch I hören, so schaltet man beide Paare wie das Paar I der Aufgabestation, will man nur das Gespräch II hören, so schaltet man beide Paare wie das Paar II der Aufgabestation.

B.

RUHMER. Telephonograph. Bandtelephonograph. Phys. ZS. 1, 470, 554—556, 1900; 2, 1—3, 1900. (Demonstrationstelephonograph.)

Neues vom Telegraphen. Phys. ZS. 2, 125—128, 1900.

Details über die in den vorstehenden Referaten besprochene Einrichtung, auf deren Beschreibung hier nur verwiesen werden kann.

B.

RUHMER. Wirkungsweise des Polarisationselementes beim Telephon. Phys. ZS. 2, 129—130, 1900.

Der Verf. erklärt die Wirkungsweise eines Polarisationselementes so, dass die nach Vorübergang des Löschmagneten remanente Induktion des Stahldrahtes bei erneuter Aufnahme eine magnetische Induction im Eisenkern hervorruft, welche die Permeabilität des Drahtes gering macht, so dass die durch Stromschwankungen hervorgerufenen Amplituden gering ausfallen. Die Einschaltung des Polarisationselementes soll nun diese schädliche Induction compensieren.

B.

L i t t e r a t u r.

HEIMANN. Ueber den Schutz der Schwachstromanlagen, insbesondere der Fernsprechnetze gegen die störenden und zerstörenden Einwirkungen der Starkstromanlagen. 31 S. Hannover, Verlagsbuchdruckerei, 1900.

MINI. Störungen, welche durch die elektrischen Strassenbahnen an den Magnetnadeln hervorgerufen werden. L'Elettricista 1900, 93, 1900.

Einfluss des Telegraphenbetriebes auf Seekabeln durch elektrische Störungen. Elektrot. ZS. 21, 251, 1900.

BRUNNEN. Ueber die Darstellung des Verlaufes telegraphischer Kabeln in langen Kabeln mit Berücksichtigung der Geber- und Empfängerapparate. Elektrot. ZS. 21, 1046—1050, 1901.

VOLFF. U. S. electrical standards and measuring instruments. The World, March 10, 1900.

WILTSCHIKOW. Entladungselektrometer. Westnik opitnoj fiziki

Neues Widerstandsmaterial. *Techn. Rundsch.* 6, 627, 1900.

E. WILSON. HADFIELD's Nickelmangan-Stahl. *Electrician* 46, 85—86, 1900.

J. L. R. MORGAN. Eine neue Brücke zur Bestimmung der elektromotorischen Kraft mit Hilfe des LIPPMANN'schen Elektrometers. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 22, 202—204, 1900.

ARMAGNAT. Phasemètres. *L'éclair. électr.* 25, 483—484, 1900.

G. BENISCHKE. Formfactor der Wechselstromcurven. *S.-A. 2 S. Elektrot.* ZS. 21, 1900.

— — Ueber den sogenannten Formfactor der Wechselstromcurven. *S.-A. 2 S. Elektrot.* ZS. 21, 1900.

Oscillographs. *Nature* 63, 142—145, 1900.

P. VILLARD. Transformateur à haut voltage et à survolteur cathodique. *Soc. Franç. de Phys.* Nr. 155, 2—3, 1900. *Séances* 1900, 197—201.

M. CORBINO. Correnti dissimetriche ottenute nel secondario di un trasformatore interrompendo nel primario la corrente con l'apparecchio di WEHNELT. *Cim. (4)* 10, 145—159, 1900. *Diese Ber.* 55 [2], 842, 1899.

J. LAFFARGUE. Bobine de RUHMKORFF à étincelle de 0,80 m de longueur. *La Nature* 29, 109—110, 1900.

E. W. CALDWELL. Ein neuer Quecksilberunterbrecher. *L'Electricien* 1900, 253.

S. M. KINTER. Mercury jet interrupters. *Nature* 61, 590, 1900.

Interrupteur à mercure J. LÜHNE pour bobines d'induction. *L'éclair. électr.* 23, 29, 1900.

Neuerungen an den Unterbrechern von Funkeninductoren. *Himmel u. Erde* 12, 326—330, 1900.

A. WEHNELT. Ein elektrolytischer Stromunterbrecher. *Erlanger Ber.* 31, 92—130, 1900. *Diese Ber.* 55 [2], 561—562, 1899.

R. FEDERICO e P. BACCI. Sull' interruttore elettrolitico di WEHNELT. *Cim. (4)* 11, 141—145, 1900. *Diese Ber.* 55 [2], 569, 1899.

E. ROTHÉ. Sur l'interrupteur WEHNELT. Existence d'un régime stable. — Influence sur l'éclairage des lampes. *Journ. de phys.* (3) 9, 95—99, 1900. *Diese Ber.* 55 [2], 570—571, 1899.

A. LAMPA. Ueber den elektrolytischen Stromunterbrecher von A. WEHNELT. 16 S. *Wien. Ver. nat. Kenntn.* 1900.

E. RUHMER. Ueber den Einfluss der Selbstinduction auf die Unterbrechungszahl beim WEHNELT-Unterbrecher. *Phys. ZS.* 1, 166—167, 1900. *Diese Ber.* 55 [2], 568, 1899.

H. ZOPKE. Der Telephonograph. *S.-A. 8 S. Glaser's Ann.* 47, 1900.

Das Telegraphon von POULSEN. (Russisch.) *Journ. Elektritschestwo Sched.* 1900, 293—295.

31. Elektrische Maasse und Messungen.

The rationalism of electrical units. *Science* (N. S.) 11, 555—556, 1900.

Der Vorschlag, das manchmal lästige 4π aus den Gleichungen der Elektrizitätslehre und des Magnetismus zu entfernen, findet nicht den Beifall des Referenten. Er spricht sich unter Anderem besonders wegen der Einfachheit der Definition der Krafteinheit dagegen aus.

Es.

Congrès international d'électricité. Grandeurs et unités électriques.

L'éclair. électr. 24, 374—379, 1900. *Nature* 62, 414, 1900.

Der internationale Congress zu Paris beschloss nach einer Vorberathung in seiner Section I, dass erstens der absoluten Einheit der magnetischen Feldstärke der Name „ein Gauss“ beigelegt und zweitens die absolute Einheit des magnetischen Kraftlinienflusses mit dem Namen „ein Maxwell“ bezeichnet werden solle.

Es.

W. JÄGER und K. KAHLE. Die Quecksilbernormale der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt für das Ohm (Fortsetzung I).

Wiss. Abh. der Phys.-Techn. Reichsanstalt 3, 95—153, 1900.

Diese Veröffentlichung bildet die Fortsetzung zu der im zweiten Bande derselben Abhandlungen 1896 erschienenen Arbeit gleichen Titels von JÄGER (vgl. auch diese *Ber.* 54 [2], 583, 1898, wo über den in *Wied. Ann.* erschienenen Auszug berichtet ist). In der früheren Mittheilung war die Herstellung zweier Ohm-Normalrohre von 1 Ohm (Nr. XI und XIV) besprochen worden, die innerhalb der möglichen Beobachtungsfehler übereinstimmten. Indessen hielt man es doch für rathsam, eine grössere Anzahl von Röhren der Definition der Widerstandseinheit zu Grunde zu legen und fügte daher noch weitere drei (Nr. 106, 114, 131) hinzu. Um etwaigen systematischen Fehlern zu begegnen, wurden bei zwei dieser Rohre die Querschnitte so verschieden gewählt, wie es aus praktischen Gründen noch zulässig erscheint. Nr. 131 besitzt einen Querschnitt von $\frac{1}{3}$ qmm bei 2 Ohm Widerstand, Nr. 106 von etwa 1,3 qmm bei $\frac{1}{3}$ Ohm, während das dritte der Rohre, Nr. 114, ebenso wie die beiden alten, einen Widerstand von ca. 1 Ohm bei $\frac{1}{4}$ qmm Querschnitt hat. Ein Einfluss des Querschnittes war indessen nicht zu constatiren, da alle Rohre innerhalb der möglichen Beobachtungsfehler (auf wenige Hunderttausendstel) übereinstimmten.

Nach der durch das Elektrizitätsgesetz gegebenen Festsetzung ist der Widerstand eines cylindrischen, mit Quecksilber gefüllten Rohres, abgesehen vom Ausbreitungswiderstand, in intern. Ohm zu berechnen nach der Formel:

$$W = 14,4521 \, C L^3 / (1063)^3 G,$$

wo C , L , G den Kaliberfactor des Rohres, die Länge in Millimeter und die Masse des Quecksilbers in Gramm bedeuten. Der Ausbreitungswiderstand ferner ist gegeben als

$$A = 10^{-8} \frac{a}{\pi} \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) = 10^{-8} \frac{a}{\sqrt{\pi Q}} \left(\frac{1}{\sqrt{s_1}} + \frac{1}{\sqrt{s_2}} \right),$$

wenn Q den mittleren Querschnitt des Rohres bedeutet, s_1 und s_2 die relativen, auf diesen Querschnitt bezogenen Endquerschnitte, r_1 und r_2 die Endradien und a den sogenannten Ausbreitungsfactor. Für a wurde nach DORN der Werth 0,80 angenommen. Die geometrische Auswerthung der Quecksilber-Normalrohre setzt sich zusammen aus der Kalibrirung, Längenmessung und Auswägung derselben. Die Theilung ist auf den Rohren selbst angebracht und auf ihre Gleichmässigkeit untersucht. Zur Kalibrirung, die Hr. WACHSMUTH ausführte, wurden drei Quecksilberfäden verwandt, einer von 2 cm, einer von 10 cm und einer von der halben Länge des betreffenden Rohres. In der früheren Veröffentlichung war nachgewiesen worden, dass dies zur Feststellung des Kalibers ausreicht; die Kuppenhöhe fand bei der Kalibrirung auch Berücksichtigung. Zur Längenmessung wurden die Rohre möglichst gerade gestreckt und dann die geschliffenen Endflächen zwischen Kugelcontacts, die mit einer Fülllibelle versehen waren, eingestellt. Die Genauigkeit der Längenmessung wird auf $1/100\,000$ geschätzt. Da der Widerstand des Rohres bei 0° definirt ist, so wurde die Längenmessung nahe bei dieser Temperatur ausgeführt und dann die Länge mit dem bekannten Temperaturcoefficienten (die Rohre bestehen aus Jenaer Glas 16^{III}) genau auf 0° reducirt. Ebenso wurde die Auswägung der Rohre bei 0° vorgenommen; die Füllung derselben mit Quecksilber geschah im Vacuum, wobei die Rohre senkrecht standen. Darauf wurden sie am unteren Ende durch eine Glasplatte verschlossen und in ein Eisbad eingestellt. Nach Erreichung des Temperaturgleichgewichtes wurde dann das über das obere Ende des Rohres herausstehende Quecksilber mit einer Glasplatte glatt abgestrichen und darauf das im Rohre enthaltene Quecksilber in einem Wägegläschen gesammelt. Die Rohre wurden auf diese Weise fünf- bis sechsmal ausgewogen. Die mitt-

lere Abweichung einer solchen Füllung vom Mittelwerth beträgt etwa $\frac{1}{100000}$.

In Tabelle 1 sind die Constanten aller fünf Rohre zusammengestellt.

Tabelle 1.

	Alte Rohre		
	Nr. XI	Nr. XIV	
Länge bei 0°	808,367 mm	757,771 mm	
Hg-Inhalt bei 0°	8,386 90 g	7,385 18 g	
Querschnitt	0,763 mm ²	0,717 mm ²	
Kaliberfactor	1,001 878	1,000 341	
Widerstand bei 0°	0,998 377 int. Ohm	0,994 782 int. Ohm	
Ausbreitungswiderstand .	0,000 976, " "	0,000 989 " "	
Gesamtwiderstand bei 0° {	0,999 353, " "	0,995 771 " "	
	1,002 183 leg. Ohm	0,998 590 leg. Ohm	

	Neue Rohre		
	Nr. 106	Nr. 114	Nr. 131
Länge bei 0° .	654,954 mm	810,947 mm	1 009,627 mm
Hg-Inhalt bei 0°	11,201 22 g	8,439 14 g	0,604 51 g
Querschnitt . .	1,258 mm ²	0,766 mm ²	0,481 mm ²
Kaliberfactor .	1,000 169	1,000 021	1,000 168
Widerst. bei 0°	0,489 885 0 int. Ohm	0,996 692 int. Ohm	1,974 328 int. Ohm
Ausbreitungswiderstand	0,000 757 9 " "	0,000 972 " "	0,001 219 " "
Gesamtwiderstand bei 0° {	0,490 642, " "	0,997 664 " "	1,975 547 " "
	0,492 031, leg. Ohm	1,000 488 leg. Ohm	1,981 139 leg. Ohm

Zur elektrischen Vergleichung der Quecksilber-Normalrohre unter einander wurden Hülfs widerstände aus Manganin benutzt, und zwar vier Stück zu 1 Ohm, und je zwei zu $\frac{1}{2}$ Ohm und zu 2 Ohm. Diese wurden durch öftere Vergleichung auf den Mittelwerth (M) der vier Manganinwiderstände von 1 Ohm zurückgeführt. Die Quecksilberrohre wurden einzeln mit diesen Widerständen verglichen und zwar in mehreren Füllungen (drei- bis viermal), die auch im Vacuum vorgenommen wurden. Bei den Messungen befanden sich die Rohre in einem von Eis umgebenen Petroleumbade, die Manganinwiderstände in Petroleumbädern von Zimmertemperatur. Zur elektrischen Messung wurde die KOHLRAUSCH'sche Methode des übergreifenden Nebenschlusses benutzt unter Ver-

wendung eines ELLIOT'schen Differentialgalvanometers mit kleinem Widerstand. Die verschiedenen Füllungen der Rohre stimmen auf einige Hunderttausendstel überein. Im Original sind die sämtlichen Beobachtungsdaten zusammengestellt. Unter Zugrundelegung der geometrisch berechneten Werthe der fünf Normalrohre ergaben sich für den Mittelwerth M folgende Werthe, wobei Δ die Abweichung der einzelnen Zahlen vom Mittelwerth in Milliontel bedeutet:

		leg. Ohm	Δ
Alte Rohre . . .	Nr. XI	$M = 1,004\,567$	— 13
	" XIV	4 598	+ 18
	" 104	4 561	— 19
Neue Rohre . . .	" 106	4 585 ₃	+ 5 ₃
	" 131	4 588	+ 8

Das Gesamtergebniss ist demnach für M :

aus sämtlichen Bohren . . .	$M_s = 1,004\,580$	leg. Ohm,
" den alten Bohren allein .	$M_a = 1,004\,582$,	" "
" " neuen " " .	$M_n = 1,004\,578$	" "

Die Uebereinstimmung der Rohre ist also eine sehr gute.

Zum Schluss sind noch die Ergebnisse der früheren Messungen herangezogen. Die vier Manganinwiderstände von 1 Ohm waren schon einmal mit den alten Quecksilberrohren gemessen und auch mit einer Anzahl von Quecksilberkopien verglichen worden. In Tabelle 2 sind die Werthe dieser Manganinwiderstände zu den verschiedenen Zeiten zusammengestellt (intern. Ohm bei 18°).

Tabelle 2.

Datum	Nr. 148 a	Nr. 149 a	Nr. 150 a	Nr. 151	Mittel
März 1892 .	—	—	—	0,997 676	(1,001 726)
Januar 1895	1,012 145	0,998 573	0,998 543	684	737
Juni 1897 .	148	592	539	699	745

Hieraus geht die vorzügliche Constanz der Manganinwiderstände hervor, die sich ausserdem durch einen sehr kleinen Temperaturcoefficienten (zwei bis drei Hunderttausendstel) und geringe Thermokraft gegen Kupfer auszeichnen. W. J.

G. GOUR. Sur les étalons de force électromotrice. Rapp. du congr. intern. de phys. 2, 422—439, 1900.

In eingehender Weise werden das CLARK- und das Cadmium-element hinsichtlich Zusammensetzung, Reinheit der Materialien,

temperatureinflüssen, Constanz und Grösse der elektromotorischen unter Berücksichtigung der einschlägigen Untersuchungen. Der Verf. schliesst, dass das Cadmiumelement als das bessere die Grundlage elektrischer Präcisionsmessungen in der Zukunft sein werde, dass aber sowohl für dasselbe, als für das Clark-Element die absolute Grösse der elektromotorischen Kraft weitere Messungen genauer festgelegt werden müsse. *Es.*

BARNES. On the Weston cell as a transition cell and as a standard of electromotive force, with a determination of the ratio to the CLARK cell. Journ. Phys. Chem. 4, 339—348, 1900.

Neben verschiedene Cadmiumelemente wurden einer Untersuchung hinsichtlich ihres Temperaturcoefficienten unterzogen. Von diesen zeigten die Elemente, welche als eine Elektrode reines Cadmium hatten, eine um etwa 40 Millivolt höhere Spannung als die Elemente mit amalgamirter Cadmiumelektrode. Die Veränderung der elektromotorischen Kraft mit der Temperatur war durch die Gleichung $E_t = E_{15} - 0,086 (t - 15^\circ)$ darstellbar. Sie war oberhalb 15° bei allen Elementen gleich und bis 40° , der Maximaltemperatur der Versuche, rückläufig. Bei 0° war die elektromotorische Kraft sehr verschieden, bis zu 2 Millivolt, und schwankte bis 16° . Ein Theil der Elemente zeigte bei Abkühlung unterhalb 15° eine stetige Aenderung der elektromotorischen Kraft, nur bis etwa 12° , bei welcher Temperatur dann eine plötzliche Aenderung im Verhalten eintrat. Das Verhältniss der elektromotorischen Kräfte des Cadmium- und Zinkelementes wurde zu

$$\frac{\text{CLARK } 15^\circ}{\text{Cadmium } 20^\circ} = 1,40644$$

ermittelt, welcher Werth in guter Uebereinstimmung mit dem physikalisch-Technischen Reichsanstalt ist. Dabei ist der Werth für Cadmium 20° aus dem für 15° erhaltenen Werthe nach der obigen Formel berechnet worden. *Es.*

MAREK. Elektromotorische Kraft des CLARK- und WESTON-Elementes. Ann. d. Phys. (4) 1, 617—620, 1900.

COHEN. Elektromotorische Kraft des WESTON-Elementes, Bestimmung zu einer Arbeit des Herrn W. MAREK. Ann. d. Phys. (4) 2, 863—864, 1900.

In der ersten Arbeit werden je eine Tabelle für die elektromotorischen Kräfte des CLARK- und WESTON-Elementes gegeben,

welche nach den Formeln der Physikalisch-Technischen Anstalt für die elektromotorischen Kräfte dieser Elemente sind. Der bei Benutzung der Tabellen mögliche grösste beträgt $\pm 0,0065$ Proc. bzw. $0,0053$ Proc. Es wird dabei Differenz in den Angaben der WESTON-Compagnie und der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt bezüglich des Temperaturencoefficienten für das WESTON-Element, welcher von dieser positiv, jener negativ angegeben wird, als noch nicht aufgefunden angegeben gewesen.

In der zweiten Arbeit wird die Veröffentlichung einer ausführlichen Untersuchung angekündigt, nach welcher das Weston-Element von JÄGER-WACHSMUTH und der European-Western Instrument Co. zwischen 0° und 23° ein vollständig normales Elementgebilde und als Normalelement unbrauchbar wäre. Eine weitergearbeitete Tabelle würde danach für die Praxis nur zwischen 23° und 26° brauchbar sein.

E. BOSE. Ueber eine praktische Form von Normalelementen. Normalelektroden. ZS. f. Elektrochem. 6, 457—459, 1900.

Als Gefäss für die Elemente dient ein Exsiccator. Der Ringeinsatz mit aufgeschliffener Glasplatte als Verschluss. Die Elektrodenleitungen bilden zwei durch Bohrungen im Deckel eingeführte mit Quecksilber gefüllte Glasröhren, welche unten durch geschmolzenen Platindraht tragen, so dass der Strom durch die Elektrodenstecken von Drähten in die Röhren abgenommen werden kann. Die Quecksilberelektrode ist unten im Gefäss.

R. T. GLAZEBROOK. Notes on the measurement of some electrical resistances. Phil. Mag. (5) 50, 410—416, 1900. Proc. Roy. Soc. London 17, 329—337, 1900. Nature 62, 118, 1900.

Der Verf. führt einige Resultate an, welche er bei der Bestimmung von Widerständen von 10, 100 und 1000 Ohm durch verschiedenen Methoden erhalten hat.

O. N. ROOD. Experiments on high electrical resistance. Journ. (4) 10, 285—294, 1900.

Hoch gespannte Elektrizitätsquellen werden durch einen isolierten Leiter mit einem eigenartig construirten Elektroskop verbunden, welches sich bei einer gewissen Ladung von selbst entladet. Der Zeitraum zwischen den auf einander folgenden Ausschlägen wird gemessen.

Elektroskops giebt einen Vergleich für die Leitfähigkeit des schlechten Leiters. Die vorläufigen Versuche haben noch nicht zu genauen Messungen geführt. *Es.*

H. CHEVALLIER. Les modifications permanentes des fils métalliques et la variation de leur résistance électrique. C. R. 130, 120—122, 1812—1814; 131, 1192—1194, 1900.

Der elektrische Widerstand eines Metalledrahtes, welcher periodischen Temperaturänderungen unterworfen ist, ändert sich in unregelmässiger Weise, besonders bei nicht gehärteten Metallen und Legirungen. Als Beispiel dient das Platinsilber (1 : 2). Der Draht, zu wiederholten Malen von 15° auf 150° erwärmt, zeigte für 15° einen Widerstand von 1,01509 bis 1,01487 Ohm. Die Abnahme nach der jedesmaligen Erwärmung wird immer geringer, der Widerstand nähert sich asymptotisch einem Grenzwerte. Dieser ändert sich, sobald zwischendurch einmal eine Erhöhung auf eine höhere Temperatur erfolgt. Bei oftmaliger Wiederholung des letzteren bemerkt man, dass man auch bei der Aenderung des ersten Grenzwertes einem bestimmten Grenzwerte näher kommt, welcher von der Maximaltemperatur abhängt. Ist für eine bestimmte Temperatur der Grenzwert erreicht, so erfolgen nunmehr die Widerstandsänderungen durch Erwärmen bis zu dieser Temperatur hin vollständig reversibel. Der zweite Grenzwert wird „Grenzwert der Grenzwerte“ genannt.

Seine Aenderung, wenn die Maximaltemperatur grösseren Aenderungen unterworfen ist, wird in der zweiten Arbeit betrachtet. Ein gehärteter Draht hatte bei wachsenden Maximaltemperaturen ein Maximum bei 320°, dann ein Minimum bei 475° und bei 700° wieder den ursprünglichen Widerstand. Das Gleiche zeigte sich bei abnehmenden Maximaltemperaturen. Die bezüglichen Curven sind indess nicht reversibel, vielmehr liegen die Werthe bei abnehmenden Temperaturen bald höher, bald niedriger als bei steigenden, je nach den drei Zonen der Curven.

In der dritten Arbeit wird die Frage beantwortet, ob ein Draht eine grössere Widerstandsänderung aufweist, wenn er während einer bestimmten Zeit auf eine constante Temperatur T erwärmt wird, oder wenn er während der gleichen Zeit auf einer regelmässig zwischen T und $T - \varepsilon$ schwankenden Temperatur gehalten wird. Die Versuche zeigten das letztere. *Es.*

J. A. FLEMING. A note on the electrical resistivity of electrolytic nickel. Proc. Roy. Soc. London 66, 50—58, 1900.

Nickeldraht von 246,98 cm Länge, 0,02567 cm Durchmesser und einer Dichte von 8,96, hergestellt aus elektrolytisch niedergeschlagenem Nickel, zeigte einen Widerstand von 6935 C.-G.-S.-Einheiten bei 0° C. mit einem mittleren Temperaturcoefficienten von 0,00618 zwischen 0° und 100°. Der Widerstand betrug

10 981 bei 94,9°,

4 251 bei — 78,2°,

1 444 bei — 182,5°.

Die Curve, welche die erhaltenen Resultate verbindet, zeigt, dass der Widerstand mit der Temperatur beständig abnimmt und sich dem Werthe Null bei dem absoluten Nullpunkte der Temperatur nähert. Es.

C. FELDMANN und J. HERZOG. Ueber den Widerstand eiserner Wechselstromleiter. Elektrot. ZS. 21, 844—847, 1900.

Die ungleiche Stromvertheilung in einem Wechselstromleiter von beträchtlichem Umfange für das Maximum der Stromstärke denken sich die Verff. durch eine äquivalente Schicht mit durchaus gleichförmiger Stromdichte rings um den Leiter von der Dicke

$$C = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\sigma}{2\mu a}}$$

(σ specifischer Widerstand, μ Permeabilität, a Periodenzahl) ersetzt und berechnen hieraus nach Beobachtung des Widerstandes bei Gleichstrom und Wechselstrom μ . Es folgen Ausführungen von lediglich praktischem Interesse über Schienenwiderstände. Es.

A. GRAY and E. T. JONES. On the change of resistance in iron produced by magnetisation. Proc. Roy. Soc. 67, 208—215, 1900.

Zwei Widerstandsrollen von weichem Eisendraht befanden sich in demselben magnetischen Felde, so zwar, dass die eine longitudinal, die andere transversal magnetisirt wurde. Gleichzeitig bildeten die Rollen zwei benachbarte Zweige einer WHEATSTONE'schen Brücke, während die beiden anderen Zweige durch den Brückendraht gebildet wurden. Aus der Verschiebung des Gleitcontactes auf dem Drahte bei verschiedenen Feldstärken berechnete sich die Differenz der relativen Widerstandsänderungen der beiden Rollen. Die Resultate sind in mehreren Curven veranschaulicht. Der Widerstand der longitudinal magnetisirten Drahtrolle wurde grösser als der der

transversal magnetisirten. Die Differenz ist angenähert proportional der vierten Potenz des inducirten Magnetismus. *Es.*

W. S. DAY. A new method of measuring the resistance of a galvanometer. The Phys. Rev. 11, 251—254, 1900.

Das Galvanometer wird mit zwei Punkten eines Messdrahtes einer WHEATSTONE'schen Brücke verbunden und der Ausschlag gemessen. Die Entfernungen am Messdraht, also auch das Potentialgefälle werden dann verdoppelt und der Galvanometerausschlag durch Hinzufügen eines Widerstandes constant erhalten. Der hinzuzufügende Widerstand ist bei grossem Galvanometerwiderstande diesem gleich. Kann der Widerstand des Messdrahtes dagegen nicht vernachlässigt werden, und lässt sich das Potentialgefälle nicht genau verdoppeln, so muss noch eine dritte Messung ausgeführt werden, wodurch die Berechnung des Widerstandes complicirter wird. Die Berechnung wird angegeben. *Es.*

J. MEYER. Sur la résistance électrique du soufre à l'état liquide. Thèse Nancy, 49 S., 1900.

Durch Verwendung von Glaselektroden wird festgestellt, dass die beobachtete Leitfähigkeit des Schwefels nicht Verunreinigungen desselben in Folge Auflösung der Metallelektroden zugeschrieben werden kann. Der flüssige Schwefel folgt nicht dem VOLTA'schen Spannungsgesetze. Seine Leitfähigkeit ist keine metallische, sie unterliegt mit der Erwärmung den von FOUSSEREAU beobachteten Aenderungen und folgt von einer Spannung von etwa 5000 Volt ab nicht mehr dem OHM'schen Gesetze, wohl aber unterhalb dieser Spannung. Sie nimmt ab, wenn der Schwefel längere Zeit hindurch auf derselben hohen Temperatur gehalten wird, sie wird aber nicht durch suspendirte Verunreinigungen vermindert, sondern nur durch aufgelöste. Ein während längerer Zeit hindurchgeschickter elektrischer Strom vermehrt den Widerstand bedeutend. *Es.*

E. BOLLÉ. Zur Kenntniss des elektrischen Leitvermögens von Glas und Bergkrystall. 38 S. Diss. Berlin 1900.

Der erste Theil der Arbeit enthält die Beziehungen zwischen der Zusammensetzung der Gläser und ihrem elektrischen Leitvermögen bei Temperaturen zwischen 100° und 200°. Es wird bestätigt, dass eine Abnahme des Natriumgehaltes eine Erhöhung des Widerstandes bewirkt. Wachsender Gehalt von Blei oder Baryum

vermehrt gleichfalls den Widerstand, ebenso Borsäureanhydrid. Starke thermische Nachwirkungsdilatation scheint mit einer Widerstandsänderung nicht in Zusammenhang zu stehen. Der zweite Theil beantwortet die Frage, ob der Widerstand für Gleich- und Wechselstrom bei Glas und Bergkrystall der gleiche ist. Glas zeigt im Allgemeinen keinen Unterschied im Widerstand. Für Bergkrystall wird vermuthet, dass nur bei einer bestimmten Schwingung des Wechselstromes von einem bestimmten Widerstande gesprochen werden kann. Für Gleichstrom wird die bekannte Abhängigkeit von der Spannung gleichfalls gefunden. *Es.*

A. GRAY and J. J. DOBBIE. On the connection between the electrical properties and the chemical composition of different kinds of glass. Part II. Proc. Roy. Soc. 67, 197—207, 1900.

Die Arbeit schliesst sich der früheren an (vergl. diese Ber. 54 [2], 595—596, 1899). Eine grössere Anzahl von Glassorten verschiedener Zusammensetzung ist noch untersucht worden; die Resultate finden sich in zwei Tabellen zusammengestellt. Allgemein zeigte sich, dass die Kaligläser weit, höheren Widerstand besitzen als die Natriumgläser. Weiter ist der Widerstand der besseren Glassorten bedeutend grösser als der des gewöhnlichen Kalk- und Bleiglasses. Ausglühen des Glases hatte die Wirkung, seinen specifischen Widerstand zu erhöhen. Eine Aenderung des Widerstandes mit der Zeit war nicht wahrnehmbar, sofern nur das Glas an sich beständig war. Als neu aufgeführt werden Messungen über den verbleibenden Rest von Torsion bei Glasfäden, welche 30 Sec. um 360° tordirt waren. Die geringste verbleibende Torsion zeigte Jenaer Baryumglas und Londoner Blei-Kaliumglas. *Es.*

G. VINCENT. Sur l'épaisseur des couches de passage. Soc. Franç. de Phys. Nr. 142, 5, 1900. Séances 1900, 15—28. Ann. chim. phys. (7) 19, 421—432, 433—516, 1900 †. Phys. ZS. 1, 429—430, 1900.

G. QUINCKE. Ueber die Dicke der Uebergangsschichten (couches de passage) und die Wirkungsweite der Molecularkräfte. Ann. d. Phys. (4) 2, 414—420, 1900.

Ueber den Inhalt der Arbeit von VINCENT vergleiche man diese Ber. 54 [2], 588—589, 1900. Die erste seiner hier citirten Arbeiten ist gleichsam die historische Einleitung für die zweite und führt die Arbeiten auf, welche hinsichtlich der Uebergangsschichten in Betracht kommen. Die zweite ist eine sehr ausführliche Dar-

stellung seiner experimentellen Arbeiten über diesen Gegenstand. Dabei werden die Arbeiten von QUINCKE dahin charakterisirt, dass durch sie nicht das Wirkungsbereich der Molecularkräfte bestimmt sei, sondern die Dicke der Uebergangsschichten. QUINCKE weist in seiner Antwort diesen Schluss als nicht bindend zurück. Durch die Versuche VINCENT's sei nur nachgewiesen, dass in Silberschichten, dünner als $50 \mu\mu$, ein anderer Widerstand als in dickeren herrsche bezw. das OHM'sche Gesetz nicht mehr gültig sei. *Es.*

A. C. LONGDEN. Electrical resistance of thin films deposited by cathode discharge. The Phys. Rev. 11, 40—55, 84—94, 1900. [Sill. Journ. (4) 9, 407—409, 1900 †. [Science (N. S.) 2, 551, 1900. Phys. ZS. 1, 605—606, 1900.

Der Inhalt der Arbeit ist im Wesentlichen derselbe wie in einer Arbeit von FAWCETT (diese Ber. 54 [2], 596, 1899). Nur wird hier als durch Versuche klar bestätigt hervorgehoben, dass die Niederschläge von sehr geringer Dicke negative Temperaturcoefficienten haben und bei einer gewissen Dicke einen von der Temperatur unabhängigen Widerstand besitzen. Dabei zeigte es sich, dass, wenn der Widerstand, welcher erst durch Kochen in Oel constant wird, anfänglich zunahm und dann nach Erreichung eines Maximums langsam wieder abnahm, der Temperaturcoefficient positiv war, negativ dagegen, wenn der Widerstand zuerst abnahm. War endlich der Widerstand von Anfang an constant, so war der Temperaturcoefficient Null. *Es.*

S. G. FORSSTRÖM. Ueber den Einfluss der Wärme und des Lichtes auf das elektrische Leistungsvermögen des Schwefelsilbers. Inaug.-Diss. Upsala 1900.

Glasplatten wurden versilbert und danach dem Schwefeldampf ausgesetzt. Die so hergestellten Schichten von Schwefelsilber, 0,00009 bis 0,0008 mm dick, sind noch durchleuchtend. Die Einwirkung der Wärme und des Lichtes auf diese Schichten ist Gegenstand der Untersuchung des Verf. Schon HITTORFF hat gezeigt, dass das Leistungsvermögen des Schwefelsilbers stark mit der Temperatur zunimmt. Der Verf. findet, dass diese Zunahme zwischen 0° und 100° durch

$$\log k = a + b\tau$$

dargestellt werden kann, wo k das Leistungsvermögen, τ die Temperatur, a und b Constanten sind, die bei verschiedenen Platten verschiedene Werthe haben.

Die Lichtempfindlichkeit nimmt mit zunehmender Temperatur stark ab und scheint schon bei 100° unbedeutend zu sein.

Um den Einfluss von Strahlen verschiedener Wellenlängen beurtheilen zu können, wurde ein Spiegelspectrometer mit Steinsalzprisma benutzt. Es wurden die Energievertheilung der Strahlungsquelle (eine ARGAND'sche Lampe), die Absorption des Schwefelsilbers und die Lichtempfindlichkeit des Präparates in verschiedenen Spectralgebieten untersucht. Das Absorptionsvermögen nimmt mit zunehmenden Wellenlängen stetig ab, ebenso auch die Lichtempfindlichkeit; doch ist diese noch bei $\lambda = 2,8 \mu$ wahrnehmbar.

Wenn eine Schwefelsilberschicht in der Leitung zusammen mit einem Galvanometer eingeführt und der Strahlung ausgesetzt wird, so erhält man zuerst eine ziemlich starke Ablenkung des Galvanometers, die aber schnell wieder abnimmt. Wenn dann die Strahlung abgehalten wird, bekommt man wieder eine Ablenkung von kurzer Dauer, diesmal aber in entgegengesetzter Richtung. Der Verf. sucht diese und andere gefundenen Thatsachen aus der Dissociationstheorie zu erklären. Die von der Strahlung bewirkte chemische Zersetzung des Schwefelsilbers ist mit einer Temperaturerhöhung verbunden, die eine temporäre Aenderung des Leitungsvermögens bewirkt. Die Lichtempfindlichkeit würde also, nach der Meinung des Verf., eigentlich von dieser Temperaturänderung, nicht von einer Aenderung in dem Leitungsvermögen der Zersetzungsproducte herrühren.

K. A.

F. STREINTZ. Ueber die elektrische Leitfähigkeit von gepressten Pulvern. I. Mittheilung. Die Leitfähigkeit von Platinmohr, amorphem Kohlenstoff und Graphit. Wien. Ber. 109 [2a], 221—241, 1900. Ann. d. Phys. (4) 3, 1—19, 1900 †. Monath. f. Chem. 21, 461—481, 1900.

Die Substanzen wurden in einem cylindrischen Gefässe aus Hartgummi möglichst fest gepresst und der Widerstand einer Länge von 1 cm der Säule gemessen. Platinmohr zeigte bei ungefährrer Dichte von 11,6 einen specifischen Widerstand $\left(\frac{m}{mm^2}\right)$ von 0,92 ($1 + 0,00145 t$). Die Messtemperaturen waren Zimmertemperatur und die Temperatur einer Kältemischung von fester Kohlensäure in Aether von -77° . Amorpher Kohlenstoff von der Dichte 1,5 hatte einen specifischen Widerstand von ungefähr 40000 Ohm und zeigte bei Temperaturerniedrigung eine Widerstandszunahme von ungefähr 1 Proc., stand also den elektrolytischen Leitern weit näher als den metallischen. Für Graphit fand sich die Dichte ungefähr gleich

der spezifische Widerstand gleich 21,9 ($1 - 0,0013t$). Er
sich also wieder mehr den metallischen Leitern. *Es.*

NERNST und H. REYNOLDS. Ueber die Leitfähigkeit fester
Substanzen bei hohen Temperaturen. Gött. Nachr. 1900, 328—330.
Eine Substanzen weisen einen ausserordentlich hohen Wider-
stand auf. So beträgt die spezifische Leitfähigkeit (reciproker Werth
des Widerstandes in Ohm von 1 cm^3)

bei MgO bei 1500°	$k = 0,00085,$
bei Zirkon bei 1200°	$k = 0,00081,$
bei Y_2O_3 bei 1320°	$k = 0,082,$
bei Porcellan bei 1000°	$k = 3 \cdot 10^{-6}.$

metallische leiten dagegen bedeutend besser. Die Resultate wer-
den durch ein Diagramm wiedergegeben. Es zeigt sich, dass von
einer bestimmten Temperatur ab die Leitfähigkeit bedeutend steigt.
Dabei bei Gemischen chemisch nahestehender Stoffe weit ge-
eigneter als bei anderen. *Es.*

SOHLMANN. Ueber die Leitfähigkeit der Oxyde bei hohen Tem-
peraturen. Elektrot. ZS. 21, 675—676, 1900.

Die Untersuchung der grössten Anzahl aller Oxyde auf ihre
Leitfähigkeit bei hohen Temperaturen lässt den Verf. schliessen,
dass sämtliche schlecht leitenden Oxyde starke Basen sind, die
sich dagegen, mit Ausnahme von Didymoxyd (D_2O_3),
einen minder säurebildenden Charakter haben. Die Leitfähig-
keit scheint eine periodische Function des Atomgewichtes zu sein.
Es.

LARSEN. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die elektrische
Leitfähigkeit schwacher Amalgame und die Löslichkeit von
Metallen in Quecksilber. Ann. d. Phys. (4) 1, 123—131, 1900.

Die Arbeit enthält die Werthe der Leitfähigkeiten der Amal-
game von Blei, Zink, Cadmium, Zinn und Wismuth bis zu Concen-
trationen von bezw. 17, 4, 9, 8 und 6 Gewichtstheilen in 1000 Ge-
theilen Quecksilber bei Zimmertemperatur sowie für eine
Reihe von Concentrationen bei verschiedenen Temperaturen. Die
Leitfähigkeit nimmt im Allgemeinen der Temperatur proportional
zu, wiewohl zwar wächst die Zunahme mit der Concentration.

Es wachsen auch die Leitfähigkeit und Concentration der bei den
höheren Temperaturen gesättigten Amalgame annähernd pro-
portional der Temperatur. Die hierfür geltenden Formeln mit den

Werthen der Coëfficienten werden angegeben. In flüssigen schwachen Amalgamen wird das darin enthaltene Metall als dissociirt angenommen. Es.

C. H. LEES. On the conductivities of certain heterogeneous media for a steady flux having a potential. *Phil. Mag.* (5) 49, 221—226, 1900 †. *Proc. Phys. Soc. London* 17, 68—73, 1900.

Theoretische Betrachtung der Strom- und Potentialcurven in zusammengesetzten Medien, deren Bestandtheile die Form länglicher rechtwinkliger Prismen haben, deren Axen senkrecht zur Stromebene stehen (vergl. diese Ber. 55 [2], 623, 1899). Es.

F. LINDSAY. The conductivities of some double salts as compared with the conductivities of mixtures of their constituents. *Amer. Chem. Journ.* 25, 62, 1900. [*Sill. Journ.* (4) 11, 164, 1901 †.

Der Verf. schliesst aus seinen Beobachtungen, dass die Leitfähigkeit von Doppelsalzen in concentrirter Lösung ein wenig geringer ist als die einer Mischung der Componenten in der gleichen Concentration. Es.

M. P. TH. MULLER. Sur la conductibilité moléculaire des certains sels monovalents. *Bull. soc. chim.* (3) 23, 324, 1900.

Auf die neuen sehr genauen Zahlen von KOHLRAUSCH und MALTBY über die moleculare Leitfähigkeit gewisser einwerthiger Salze hat MULLER die Formel $\mu = \mu_{\infty} - A v^{-\alpha}$ angewendet und mit Ausnahme der sehr grossen Verdünnungen, $v = 5000$ und $v = 10000$, Resultate erhalten, deren Differenzen gegen die beobachteten Werthe innerhalb der Beobachtungsfehler liegen. Grm.

HEINRICH LEY. Mercuric Salts of Ketonic Acids and conversion of these into Mercurio-ketonic Acids. *Journ. chem. Soc.* 78, 382, 1900 †. *Ber. d. chem. Ges.* 33, 1010—1014, 1900.

Bei Arbeiten über Lävulinsäure hat der Verf die Molecularleitfähigkeit von lävulinsaurem Quecksilber ermittelt zu: $\mu = 7,88$ ($v = 64$); $\mu = 12,54$ ($v = 128$). Grm.

G. GORE. On the influence of proximity of mass upon electric conduction-resistance. *Phil. Mag.* (5) 49, 558—559, 1900.

Die Untersuchung der Frage, ob die Nähe grosser Massen (Blei) einen Einfluss auf die elektrische Leitfähigkeit von Draht-

spulen hat, führte zu dem Ergebniss, dass dies nicht der Fall ist, wenigstens nicht in wahrnehmbarer Weise. *Es.*

F. KOHLRAUSCH und M. E. MALTBY. Das elektrische Leitvermögen wässriger Lösungen von Alkali-Chloriden und Nitraten. *Wiss. Abh. d. Phys.-Techn. Reichsanstalt* 3, 155—227, 1900 †.

— — Ueber das elektrische Leitvermögen von Lösungen der Alkali-Jodate und eine Formel zur Berechnung von Leitvermögen. *Berl. Ber.* 1900, 1002—1008 †.

Die Arbeiten sollen, zunächst an einer Gruppe einfacher, sehr stabiler Salze, die sich nach der Grösse ihrer Leitvermögen stark unterscheiden, den Gang des Leitvermögens mit der Concentration der Lösungen genauer feststellen, als früher geschehen ist. In der ersten Abhandlung wird nach einer Kritik der bisherigen Litteratur der Weg genau beschrieben, der zur Vermeidung der zahlreichen Fehlerquellen jetzt eingeschlagen worden ist. Von den experimentellen Grundlagen beruht die Temperatur auf der Scala der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt; das in $\text{Ohm}^{-1} \text{cm}^{-1}$ ausgedrückte Leitvermögen κ wird auf die Messungen von KOHLRAUSCH, HOLBORN und DIESSELHORST (diese *Ber.* 54 [2], 610, 1898) mittels der dort geachteten Widerstandszellen zurückgeführt; die auf chemische Reinheit und Genauigkeit der Zusammensetzung der Lösungen verwendeten Hilfsmittel finden eine eingehende Beschreibung.

Das lösende Wasser hatte im Allgemeinen ein Leitvermögen zwischen 0,9 und $0,95 \cdot 10^{-6}$ (auf Hg bezogen 0,85 bis $0,9 \cdot 10^{-10}$). Die aus dem Einflusse der Atmosphäre auf das Wasser stammende erhebliche Fehlerquelle wurde durch rasches Arbeiten im dauernd bedeckten Gefässe und durch einige Kunstgriffe sehr verkleinert.

Bis zur Concentration $\frac{1}{50}$ g-Aequ./Liter werden die Lösungen mit Pipetten aus einer Ausgangsmenge von $\frac{1}{2}$ Liter Wasser bereitet. Es wird gezeigt, dass eine kleine Pipette, in richtiger Weise behandelt, auf etwa 0,0001 ccm genau arbeiten kann. Zur Widerstandsbestimmung diente ein Elektrodenpaar von je 4 qcm einseitiger Oberfläche mit einer Widerstandscapacität von nahe $0,1 \text{ cm}^{-1}$. Die Ermittlung dieser Grösse geschah mit besonderer Sorgfalt. Der Einfluss der Polarisation, welcher nur in den stärkeren Lösungen merklich auftritt, wird durch eine Messung an einer $\frac{1}{20}$ normalen Lösung bestimmt und eliminirt.

Die Tabelle enthält zu den Concentrationen von $\frac{1}{10000}$ bis $\frac{1}{2}$ normal (insofern letztere innerhalb der Löslichkeitsgrenze liegt) die Aequivalentleitvermögen $A = \kappa/\eta$; die Concentration η in

g-Aequ./ccm gemessen. In κ ist das Leitvermögen des lösenden Wassers abgerechnet:

$\frac{m}{\text{g-Aequ. Liter}}$	KCl	NaCl	LiCl	KNO ₃	NaNO ₃	LiNO ₃	KJO ₃	NaJO ₃	LiJO ₃
0,0001	129,07	108,10	98,14	125,50	104,55	94,46	97,64	76,69	66,66
0,0002	128,77	107,82	97,85	125,18	104,19	94,15	97,34	76,44	66,43
0,0005	128,11	107,18	97,19	124,44	103,53	93,52	96,72	75,83	65,87
0,001	127,34	106,49	96,52	123,65	102,85	92,87	96,04	75,19	65,27
0,002	126,31	105,55	95,62	122,60	101,89	91,97	95,04	74,30	64,43
0,005	124,41	103,78	93,92	120,47	100,06	90,33	93,19	72,62	62,89
0,01	122,43	101,95	92,14	118,19	98,16	88,61	91,24	70,86	61,23
0,02	119,96	99,62	89,91	115,21	95,66	86,41	88,64	68,56	59,05
0,05	115,75	95,71	86,12	109,86	91,43	82,72	84,06	64,43	55,28
0,1	112,03	92,02	82,42	104,79	87,24	79,19	79,67	60,46	51,50
0,2	107,96	87,73	77,93	98,74	82,28	75,01	74,34	55,45	46,88
0,5	102,41	80,94	70,71	89,24	74,05	67,98	—	—	38,98
1	98,27	74,35	63,36	80,46	65,86	60,77	—	—	31,21

Es ist auffällig, wie wenig sich im Ganzen der Abfall bei den Körpern von so verschiedenen Leitvermögen seiner absoluten Grösse nach unterscheidet. Aus den Resultaten lässt sich folgern, dass man das Leitvermögen bis zu etwa 0,01 normaler Concentration, mit Abweichungen, die unter $\frac{1}{1000}$ bleiben, additiv berechnen kann, wenn man den Ionen Beweglichkeiten beilegt, die nur von der Concentration abhängen. Nimmt man für KCl das Wanderungsverhältniss $\text{Cl}/(\text{K} + \text{Cl}) = 0,503$ an, so lauten die Zahlen für die äussersten beobachteten Verdünnungen, innerhalb deren eine merklich vollständige Uebereinstimmung mit den Beobachtungen herrscht:

	K	Na	Li	Cl	NO ₃	JO ₃
0,0001	64,15	43,20	33,17	64,93	61,33	33,49
0,0002	64,01	43,05	33,05	64,78	61,14	33,37
0,0005	63,67	42,76	32,77	64,43	60,76	33,07
0,001	63,28	42,45	32,49	64,04	60,38	32,76
0,002	62,77	42,03	32,12	63,52	59,85	32,28

In der ersten Abhandlung wird gezeigt, dass in den grössten Verdünnungen (bis $\frac{1}{500}$ normal) Λ sich nahe durch die Formel darstellen lässt:

$$\Lambda = \Lambda_0 - P\sqrt{m},$$

wo Λ_0 und P Constanten der einzelnen Salze sind.

Wesentlich weiter reicht (zweite Abhandlung) der folgende, eine Formel von RUDOLPHI (ZS. f. phys. Chem. 17, 385—426, 1895; diese Ber. 51 [1], 168, 1895), verallgemeinernde Ausdruck, von dem der obige Abfall nach der Quadratwurzel als specieller Fall für sehr grosse Verdünnungen erscheint, nämlich:

$$\frac{A_0 - A}{A^p} = c \sqrt{m}$$

oder nach der Dissociationstheorie mit constanten Beweglichkeiten der freien Ionen ausgedrückt:

$$\frac{1 - \alpha}{\alpha^p} = B \sqrt{m},$$

wo $\alpha = A/A_0$ den Dissociationsgrad bedeutet. Die Constanten A_0 , p und c bzw. B berechnen sich für:

	KCl	NaCl	LiCl	KNO ₃	NaNO ₃	LiNO ₃	KJO ₃	NaJO ₃	LiJO ₃
$A_0 =$	130,10	108,99	98,88	126,50	105,33	95,18	98,49	77,42	67,86
$p =$	3,280	2,649	2,265	1,640	1,944	2,322	1,458	1,285	1,183
$1000 \cdot c =$	0,010870	0,3367	2,3820	33,290	9,628	1,9700	100,76	275,0	471,7
$B =$	0,7190	0,7707	0,7957	0,7372	0,7814	0,8142	0,8247	0,9498	1,0192

Die Beobachtungen werden hierdurch bis zu $1/10$ normal mit weniger als $1/1000$ Abweichung dargestellt. Als wichtig ist hervorzuheben, dass die Constante A_0 , welche das Aequivalentleitvermögen in unendlicher Verdünnung bedeutet, mit beachtenswerther Empfindlichkeit bestimmt wird, so dass, wenn die Formel sich weiter bestätigt, diese wichtige Grösse sich aus Beobachtungen ermitteln lassen wird, welche sich auf mässige Verdünnungen beschränken können. Besonders für Säuren und Basen wird dies von Bedeutung sein.

Als Beweglichkeiten der einzelnen Ionen in unendlicher Verdünnung ergaben sich aus den A_0 schliesslich die Zahlen:

K	Na	Li	Cl	NO ₃	JO ₃
64,67	43,55	33,44	65,44	61,78	33,87

deren Addition die A_0 rückwärts mit einer mittleren Abweichung von $\pm 0,034$ ergibt.

In der Triade K, Na, Li ist die reciproke Beweglichkeit, also die elektrolytische Reibung, für Na ungefähr das Mittel aus den beiden anderen.

Kohlrausch.

F. GNESSOTTO. Considerazioni e ricerche intorno alla anomalia della resistenza elettrica delle soluzioni acquose in prossimità dei 4° . Atti di Veneto 59 [2], 987—1006, 1900.

Als Beitrag zu den Anomalien wässeriger Lösungen in der Gegend von 4° theilt der Verf. im Jahre 1897 gemachte Beobachtungen mit, die eine Anomalie des elektrischen Leitvermögens von Buttersäure-Wasserlösungen bei 4° zeigen. *Grm.*

JAMES BARNES. On the Calculation of the Conductivity of Aqueous Solutions containing Hydrochloric and Sulphuric Acids. Trans. Nova Scot. Inst. 10, 129—138, 1899/1900. Elektrochem. ZS. 7, 195—199, 1900†.

Es wird auf Grund der Dissociationstheorie und der Annahme der Dissociation von H_2SO_4 in die Ionen $2H$ und SO_4 die Leitfähigkeit verdünnter wässeriger Lösungen von HCl und H_2SO_4 berechnet; die so erhaltenen Werthe weichen von den experimentellen Daten grösstentheils nur um die Grösse der Versuchsfehler ($\pm 0,3$ Proc.) ab. *Grm.*

MAX REICH. Ueber elektrische Leitung reiner Substanzen. Inaug.-Diss. Berlin, 1900, 38 S.

Die Beobachtung von KOHLRAUSCH und HEYDWEYLLER, dass man durch längeres Durchleiten eines elektrischen Stromes durch Wasser eine Schicht desselben vollständig reinigen kann, benutzt der Verfasser, um sich verschiedene Flüssigkeiten rein darzustellen. Er hatte Erfolg bei Anilin, Aethylenbromid und Aceton, nicht bei Chloroform. Die Schicht gereinigter Flüssigkeit trat beim Anilin an der Kathode, sonst an der Anode des elektrolytischen Gefässes auf, das durch Quecksilber diese Theile von der noch ungereinigten Flüssigkeit abzusperren gestattete. Der Widerstand der reinen Flüssigkeiten war 5- bis 38fach so gross als der auf gewöhnliche Weise noch so sorgfältig gereinigter Flüssigkeiten; auch war beim Anilin innerhalb der Versuchsgrenzen ($12,7$ bis $33,3^{\circ}$) ein Einfluss der Temperatur nicht zu bemerken, die gesteigerte Beweglichkeit der Ionen war jedenfalls in ihrer Wirkung durch einen geringeren Dissociationsgrad aufgehoben worden. Schliesslich wurden noch HITTORF'sche Jodcadmiumwiderstände geprüft, die sich bei genügender Absperrung der Luft innerhalb grösserer Zeiträume als constant und brauchbar erwiesen. *Grm.*

E. VAN DER VEN. Étude sur la manière dont l'eau conduit le courant électrique. Arch. Mus. Teyl. (2) 7, 127—152, 1900.

Verf. untersucht die Leitfähigkeit gut gereinigten, von Luft befreiten Wassers, indem er die Entfernung der Elektroden variirt. Eine Zunahme der Leitfähigkeit findet direct nach dem ersten Einstellen der Elektroden bei stärkeren Strömen, bei schwächeren eine Abnahme statt. Es wird dies auf die verschiedenen Verhältnisse der Ionisation und der Gasentwicklung zurückgeführt und hieran Betrachtungen über die Leitfähigkeit des Wassers überhaupt geknüpft.

Grm.

F. GOLDSCHMIDT. Ueber das Leitvermögen wässeriger Ammoniaklösungen. Phys. ZS. 1, 287—289, 1900.

R. ABEGG. Bemerkung zum Leitvermögen von Ammoniaklösungen. Phys. ZS. 1, 478, 1900.

Eine Prüfung des Leitvermögens wässeriger Ammoniaklösungen innerhalb eines grossen Concentrationsintervalls ergab, dass das OSTWALD'sche Verdünnungsgesetz nur für sehr geringe Concentrationen Gültigkeit hatte, und dass die Verdünnungsfuction mit zunehmender Concentration stark abnahm. Aus der betreffenden Tabelle seien hervorgehoben die Werthe:

Concentration	Spec. Leitfähigkeit	Verdünnungsfuction . 10 ⁶
0,0109 n. NH ₃ -Lös.	0,0001220	22,4
2,955 "	1296	9,0
8,521 "	1291	7,46
12,89 "	0432	0,23

Der Versuch, diese Abweichung durch Bildung von Complexen zu erklären, fand durch Gefrierpunktsbestimmungen keine Bestätigung. Der Verfasser stellt deshalb die Hypothese auf, dass die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen des Ammoniaks eine Function der Zusammensetzung des Mediums ist, und dass die Ionen um so langsamer wandern, je mehr NH₃ in der Lösung enthalten ist. Hierdurch würde auch die Thatsache des Vorhandenseins einer Lösung mit maximaler Leitfähigkeit erklärt werden. Ferner steht damit im Einklang, dass die innere Reibung mit zunehmender Concentration wächst:

Concentration	Innere Reibung
1,09 n. NH ₃ -Lös.	1,031
7,93 "	1,27
H ₂ O	1

Es.

C. FRENZEL. Ueber einige Eigenschaften des flüssigen Ammoniaks.

ZS. f. Elektrochem. 6, 477—480, 485—489, 493—500, 1900.

Das Ammoniak wird aus gebranntem Marmor und M_{ERCK}-schem Chlorammonium gewonnen, mit concentrirter Kalilauge gewaschen und dann über Natronkalk und Aetzkali getrocknet. Die Verflüssigung geschah durch feste Kohlensäure und Aether. Die Messung der Leitfähigkeit ergab als niedrigsten Werth $1,33 \cdot 10^{-7}$ bei $-79,3^{\circ}$. Der Temperaturcoefficient ist im Mittel 1,9 Proc. Es wurde sodann die Abhängigkeit der Stromstärke von der polarisirenden Kraft verfolgt. Bei Bestimmung der anodischen Polarisation kommt man dabei stets auf drei Unstetigkeitsstellen, die dreierlei Ionen entsprechen würden. Bei Bestimmung der kathodischen Polarisation zeigt sich, dass die Curve, welche den Zusammenhang zwischen Stromstärke und Spannung darstellt, stets an derjenigen Stelle einen Knick zeigt, wo zwischen der Kathode und einer constanten Wasserstoffelektrode die Spannung Null herrscht, so dass man schliessen kann, dass der Wasserstoff primär abgeschieden wird. Ein Wasserzusatz übt nur einen geringen Einfluss auf die Leitung aus. *Cl.*

EDWARD C. FRANKLIN u. CHARLES A. KRAUS. Ueber den Temperaturcoefficienten der Leitfähigkeit einiger Substanzen, die in verflüssigtem Ammoniak gelöst sind. Amer. Chem. Journ. 24, 83—93, 1900. Chem. Centralbl. 1900, 2, 553—554†.

Die Verf. prüfen im Anschluss an frühere Arbeiten weiter die von ARRHENIUS aufgestellte Formel, die für die Leitfähigkeit, als Temperaturfunction betrachtet, einen Exponentialausdruck liefert. In Uebereinstimmung hiermit finden sie für die untersuchten Elektrolyte ein Maximum der Leitfähigkeit bei Lösungen in verflüssigtem Ammoniak. Die Ammoniaklösungen zeichnen sich aus durch die Anwendbarkeit grosser Temperaturveränderungen, ohne dass das Glas des elektrolytischen Troges angegriffen wird. Untersucht wurden Lösungen von Ammoniumjodid, -bromid, -chlorid, Jodkalium, Kupfernitrat, Schwefel, Paranitrophenol in Ammoniak sowie Jodkalium in Methylamin. Lösungen von metallischem K, Na, Li in Ammoniak zeigten anderes Verhalten, vermuthlich in Folge Bildung von chemischen Verbindungen (Amide).

Grm.

E. LEGRAND. Sur la conductibilité électrique de certains sels et du sodium dissous dans le gaz ammoniac liquéfié. Thèse. 75 8.

Paris, Georges Carré et C. Naud, 1900. L'éclair. électr. 26, 88—98, 1901.

Verf. untersucht Lösungen in flüssigem NH_3 von NaJ , KCl , NO_3 ; NH_4Cl , $-\text{J}$, $-\text{NO}_3$; RbCl ; TiCl ; AgJ , $-\text{NO}_3$; PbJ , $-\text{NO}_3$, auf ihre Leitfähigkeit bei Gleichstrom. Die Lösungen verhalten sich nicht dem KOHLRAUSCH'schen Gesetze entsprechend. Die molekularen Leitfähigkeiten scheinen mit abnehmender Concentration unbegrenzt zu wachsen. Eis in NH_3 gelöst zeigt zuerst langsames und dann rapides Anwachsen der specifischen Leitfähigkeitscurve, dem ein ebenso schneller Abfall folgt. Wenig löslich in NH_3 ist NaCl , AgCl , SrCl_2 , CaCl_2 , PbCl_2 , Cu_2Cl_2 , CuCl_2 , FeCl_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Die Leitung metallischen Natriums in NH_3 gelöst nimmt der Verf. als eine elektrolytische an, ohne sich die Natur der Lösung weiter auszusprechen. Die Abhängigkeit von der Temperatur hat der Verf. bei allen Stoffen linear gefunden.

Grm.

ANNIBALE. Conductibilità elettrica dell' acido solforico e dell' acido di Nordhausen. Riv. scient. ind. 32, 161—163, 177—181, 1900.

Verf. hat die Leitfähigkeiten für verschiedene Concentrationen Schwefelsäure und rauchender Schwefelsäure untersucht und für die Abhängigkeit von der Temperatur die Formel

$$K_t = K_{180} \{1 + \alpha(t - 18) + \beta(t - 18)^2\}$$

Mit zunehmendem Procentgehalt an SO_3 nimmt zunächst die Leitfähigkeit der rauchenden Schwefelsäure schnell ab, besitzt bei 83,2 Proc. wieder ein Maximum.

Grm.

OKER-BLOM. Thierische Säfte und Gewebe in physikalisch-chemischer Beziehung. II. und III. Mittheilung. Arch. f. ges. Physiol. 79, 510—533; 81, 167—221, 1900.

Von der zweiten Mittheilung ist Folgendes von physikalischem Interesse. Die elektrische Leitfähigkeit einer Lösung erleidet durch suspendirte Körperchen eine mechanische Beeinträchtigung, die von der Leitfähigkeit der Lösung sowie von der Grösse der Körper unabhängig ist, wohl aber von der Menge und Anordnung derselben beeinflusst wird. Ist λ die Leitfähigkeit der Lösung, λ' die des Gemisches von Lösung mit Körperchen, n die Procentzahl des Volumens der Lösung, k und k' Constanten, so werden als Formeln an-

$$\lambda' = \lambda \left(\frac{\sqrt[3]{\lambda}}{\sqrt[3]{\lambda'} + n^{1/3}} + k \right)$$

einfacher:

$$\lambda' = \lambda \left(\frac{1}{\sqrt{1 + 2n}} + k' \right).$$

Im Blute vertreten die Blutkörperchen die Stelle der nichtleitenden Suspensionen. In der III. Mittheilung wird dieser Einfluss auf die Leitfähigkeit des Blutes bei Untersuchungen in Betracht gezogen, bei denen dieselbe durch Beimischungen von Salzen erhöht wird und die Differenz der erhaltenen mit der berechneten Leitfähigkeit ein Maass für die Permeabilität der Blutkörperchen für diese Salze giebt.

Grm.

R. ABEGG. Ueber Tauchelektroden. *Phys. ZS.* 1, 195, 1900.

Verf. ändert die von KOHLRAUSCH angegebenen, in Doppelcapillaren eingeschmolzenen Tauchelektroden dahin, dass er beide Elektroden in ein gemeinsames Glasrohr einsetzt und das Berühren der Drähte durch einen eingeschobenen Milchglasstreifen verhindert und die Drähte am oberen Ende festkittet.

Cl.

E. BOUTY. Les gaz raréfiés sont-ils des électrolytes? *Journ. de phys.* (3) 9, 10—17, 1900.

Bei verdünnten Gasen zeigte es sich, wenn sie zwischen die Platten eines Condensators eingeschaltet werden, dass für jeden in dem Gase herrschenden Druck ein bestimmter Werth der Intensität des elektrostatischen Feldes existirt, derart, dass sich für jeden Werth unterhalb desselben das verdünnte Gas wie ein Dielektricum, für jeden Werth oberhalb desselben dagegen wie ein Leiter verhält. Die Leitfähigkeit des Gases ist an ein Aufleuchten desselben gebunden. Verdünntes Gas kann demnach nicht als ein Elektrolyt angesehen werden.

Es.

W. KAUFMANN. Ueber den sogenannten „Widerstand“ leitender Gase. *Phys. ZS.* 1, 348—349, 1900.

Die Darlegungen wenden sich gegen die Bezeichnung „Widerstand leitender Gase“, weil bei den Gasen je nach der Methode ganz verschiedene Grössen als Widerstände gemessen würden.

Es.

J. A. MC. CLELLAND. On the conductivity of gases from an arc and from incandescent metals. *Proc. Cambr. Phil. Soc.* 10, 241—257, 1900.

Gas, z. B. Luft, welches an einem elektrischen Lichtbogen vorüberstreicht, zeigt sich ionisirt, wie durch die Entladung eines

ductors, an welchem es nachher vorbeistreift, nachgewiesen werden kann. Da die Entladung des Conductors leichter vor sich geht, wenn er negativ geladen ist, muss ein Ueberschuss positiver Ionen in dem Luftstrom vorhanden sein. Die Entladung geschieht unter sonst gleichen Umständen um so leichter, je kürzer der vom Lichtbogen aus zurückgelegte Weg ist. Es deutet dies auf eine Ueberschneidung der Ionen mit der Zeit hin. Die Abnahme

Leitfähigkeit entspricht ungefähr der Gleichung: $-\frac{dn}{dt} = \alpha n^2$,

in t die Zeit und n die Anzahl der jeweilig vorhandenen Ionen

bedeutet. Die Ionengeschwindigkeit war etwa $0,015 \frac{\text{cm}}{\text{Sec.}}$ Sie stieg

noch bei Verminderung des den Lichtbogen erzeugenden Stromes

auf $0,33 \frac{\text{cm}}{\text{Sec.}}$. Die gleiche Wirkung wird durch Erhitzung des

Gases erzielt und zwar steigt die Geschwindigkeit hierbei um so sehr, je geringer sie im kalten Gase ist. Die negativen Ionen bewegen sich schneller als die positiven, was auf die Verdrängung der die Ionen umgebenden unelektrischen Theilchen zurückgeführt wird.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei einem Sauerstoffstrom, wo es scheint die Geschwindigkeit geringer zu sein. Bei Kohlensäure tritt ein bedeutender Ueberschuss positiver Ionen hervor, welcher bei weiterer Erhitzung verschwindet, wenn die ionisirten Theilchen durch einen Lichtstrom schneller vom Lichtbogen entfernt werden. Die Geschwindigkeit der Ionen ist noch kleiner als bei Sauerstoff.

Wie ein Lichtbogen verhält sich auch ein durch einen elektrischen Strom zum Glühen gebrachter Draht. Ein negativ geladener Conductor wurde in Luft sowie in Kohlensäure sofort entladen, sobald der Draht anfang zu leuchten, ein positiv geladener dagegen nicht. Bei weiterem Erhitzen um 400° . Die Ionengeschwindigkeit nahm mit steigender Temperatur des Drahtes ab, sie schwankte zwischen $0,01$ und $0,003 \frac{\text{cm}}{\text{Sec.}}$. Die negativen Ionen zeigten wieder

höhere Geschwindigkeit als die positiven.

Es.

A. WILSON. On the variation of the electric intensity and conductivity along the electric discharge in rarefied gases. Phil. Mag. (5) 49, 505—517, 1900.

Ein Paar von Elektroden sind durch Glasstäbe fest mit einander verbunden und können in einem weiten, vertical stehenden

Glasrohr verschoben werden. Die obere Zuleitung wird durch einen Spiraldraht vermittelt, der am oberen Ende des weiten Rohres eingeschmolzen ist, die untere Zuleitung geschieht durch Quecksilber, das zugleich zum Heben und Senken der Elektroden benutzt wird. Seitlich in das weite Rohr sind kleine Elektroden eingesetzt, durch welche es möglich wird, bei dem Vorbeischieben der anderen Elektroden das Potentialgefälle an jeder Stelle des im übrigen unveränderten Entladungsvorganges zu messen. Der Verlauf des so gefundenen Potentialgefälles in Stickstoff, Wasserstoff und Luft weicht nicht von den von anderen gefundenen ab. Die Ähnlichkeit dieses Potentialgefälles mit dem in Flammen beobachteten führt den Verf. dazu, anzunehmen, dass auch in verdünnten Gasen die Ionisirung überwiegend an den Elektroden eintritt. Die von der Kathode ausgehenden negativen Ionen erzeugen im negativen Glimmlicht secundäre Ionen. In der positiven Lichtsäule tritt eine weitere Ionenbildung ein. Bei der gleichförmigen Säule muss die Ionisation an jeder Stelle gleich der Wiedervereinigung sein. Durch weitere Versuche über die Leitfähigkeit wird dann noch festgestellt, dass die Leitfähigkeit an der positiven Elektrode erst sehr schnell wächst, dann bis zum FARADAY'schen Raum fast constant bleibt, in diesem bis zu einem Minimum sinkt, im negativen Glimmlicht dann wieder sehr stark anwächst, um im dunkeln Raum fast constant zu bleiben. Bei einer geschichteten Entladung ist stets in den leuchtenden Theilen die Leitfähigkeit grösser als in den dunkeln.

Cl.

E. MARX. Ueber den Potentialfall und die Dissociation in Flammengasen. Götting. Nachr. (Math. Phys. Cl.) 1900, 34—87. Ann. d. Phys. (4) 2, 768—797, 1900.

Die Elektrizitätsleitung der Flammengase unterscheidet sich von denjenigen wässriger Lösungen dadurch, dass Abweichungen vom OHM'schen Gesetze auftreten. Diese können ihren Grund haben einerseits darin, dass die Proportionalität zwischen Kraft und Geschwindigkeit aufhört; diese Abweichung wird die „wahre“ Abweichung vom OHM'schen Gesetz genannt. Andererseits kann die Abweichung darauf beruhen, dass in Folge der geringen Ionenconcentration das Einsetzen des Sättigungsstromes schon bei geringer elektromotorischer Kraft erreicht wird. Diese heisst die „scheinbare“ Abweichung vom OHM'schen Gesetz. Zweck der vorliegenden Untersuchung ist, über die Grenze zwischen der wahren und scheinbaren Abweichung Aufklärung zu gewinnen. Zu dem Zwecke

en eine Reihe von Messungen des Potentialgefälles in der me ausgeführt und die Apparatenanordnung kurz beschrieben. zeigt sich, dass die Grösse der freien positiven Elektrizität an der ode abnimmt, wenn die Temperatur der Anode sinkt. Gleich- nimmt die freie negative Elektrizität an der Anode zu.

Zur Erklärung des erhaltenen Potentialgefälles scheint die hme alleiniger Oberflächendissociation nicht auszureichen, wenn Recombinationen der Ionen eintreten. Die Thatsache, dass ein Sättigungswerth für die Stromstärke sehr nahe erreichen und gleichzeitig der Potentialfall den für die Volumdissociation charakteristischen Verlauf zeigt, ist wohl kaum durch Recombinationen der Ionen zu erklären. Es erscheint vielmehr wahrschein- dass neben der Oberflächendissociation auch Volumdissociation tritt. Weiter ergibt sich, dass bei gleich temperirten Elek- n schon bei Potentialdifferenzen von wenigen Volt wahre Ab- hangen vom OHM'schen Gesetze wahrscheinlich sind. Es wer- dann noch die Werthe der Wanderungsgeschwindigkeiten aus Potentialverlauf bestimmt, unter der Annahme, dass die Ober- enddissociation klein gegen die Volumendissociation ist. Für

positive Ionen ergeben sich hierbei Werthe von 1200 bis 1800 $\frac{\text{cm}}{\text{Sec.}}$,

von derselben Grössenordnung, wie sie auch von WILSON ange- n sind. Für die positiven Ionenwerthe wurden jedoch Werthe 250 bis 350 gefunden, also wesentlich grösser als die WILSON- n Werthe. Besondere Versuche über den Einfluss der Be- lung der Flammengase führen den Verf. weiterhin zu der An- ne, dass die elektrolytische Dissociation in der Flamme auf elektromagnetischen Resonanz des OH-Ions auf ultrarother lung beruht.

Cl.

HAGENBACH. Ueber elektrolytische Leitung in Gasen beim kritischen Punkte. Phys. ZS. 1, 481—483, 1900.

Verf. untersucht das Leitvermögen der Lösung von Jod- und natrium in schwefliger Säure in geschlossenem Gefässe. Bei ender Temperatur nimmt der Widerstand dieser Lösung zu, nicht gleichnässig, sondern nach dem kritischen Punkt hin bleunigt. Bei der kritischen Temperatur war die Leitfähigkeit Null, sondern hatte in allen Fällen einen messbaren Werth. de weiter erhitzt, so nahm der Widerstand weiter zu, aber langsamer. Wurde das Gefäss umgekehrt, so dass die Elek- en sich ausserhalb der Flüssigkeiten befanden, so war anfangs

der Widerstand unendlich gross, nahm dann bei steigender Temperatur ab bis zum kritischen Punkte, um danach wieder zu steigen. Damit ist die elektrolytische Leitung in Dämpfen, wie nachgewiesen. Auch ein Polarisationsstrom liess sich beobachten. Diese elektrische Messmethode scheint für die Untersuchung des kritischen Punktes kein unbedeutendes Mittel zu sein.

J. STARK. Ueber elektrische Wirkungen einer partiell durchströmten Gases. Verh. d. phys. Ges. 2, 84—

Wird ein stromdurchflossenes, verdünntes Gas an einer Elektrode (partiell) durch einen eingeführten Heizkörper (elektrischer Kohlenbügel) erhitzt, so nimmt in dem leuchtenden Raume die Stromstärke fortwährend zu, während die Spannung zwischen benachbarten Querschnitten beständig kleiner wird. Im dunkeln Raume nimmt die Stromstärke zunächst mit sinkender Temperatur langsam ab und steigt erst wieder bei Weissgluth bis über den ursprünglichen Werth an. Die Spannungsdifferenz ändert sich dem analog. Zur Erklärung der Erscheinung in dem leuchtenden Raume eine durch erhöhte Temperatur vermehrte, intermittirende Ionenbildung angenommen. In dem dunkeln Raume erst bei hoher Temperatur allmähliche Ionenbildung zu Stande kommt.

J. STARK. Aenderung der Leitfähigkeit von Gasen bei einem stetigen elektrischen Strom. Ann. d. Phys. (4) 2, 62—

Durch das schon früher angeführte Verfahren der Messung des jeweiligen Widerstandes durch einen Transversalstrom wird zunächst bestätigt, dass ein durch ein Gas gehender Strom die spezifische Leitfähigkeit des Gases an der Kathode in Folge der verschiedenen Geschwindigkeit der Ionen an der Anode erhöht. Es folgt eine theoretische Entwicklung, welcher unter Annahme eines stetigen Gasstromes und der Proportionalität der spezifischen Leitfähigkeit mit der Anzahl der betrachteten Theilchen der Widerstand des

$$w = \frac{1}{q} \left[k \cdot l \pm \frac{\alpha}{\gamma} (1 - e^{-\gamma \cdot l}) \right]$$

dargestellt wird, worin q den Querschnitt, l die Längsäule von einer Elektrode aus gerechnet, k den spezifischen Widerstand bei gleichmässiger Vertheilung und γ und α Konstanten bedeuten. Von den gemachten Voraussetzungen

die Stetigkeit des Stromes beibehalten und gezeigt, dass unter Vernachlässigung seiner thermischen Wirkung in der Nähe der Elektroden je ein Minimum der Leitfähigkeit liegt, zwischen denen nur ein Maximum befindet.

Es.

STARK. Theoretische Bemerkungen über den elektrischen Auslass in Gasen. Phys. ZS. 1, 439—442, 1900.

— Weitere Beiträge zur Theorie der elektrischen Leitung der Gase. Phys. ZS. 2, 4—6, 1900.

Nach der Ionentheorie besteht die elektrische Strömung in einem Leiter in einer entgegengesetzten Bewegung von positiven und negativen Ionen, also in zwei elektrischen Strömen, die sich in ihren äusseren Wirkungen addieren. Während nun für gewöhnliche Leiter der negative und der positive Strom in allen Querschnitten gleich stark sind, der Gesamtstrom also eine Summe aus gleich grossen Gliedern ist, nimmt der Verf. an, dass in Gasen im stationären Zustand nur der Gesamtstrom eine in der Länge und für alle Querschnitte unveränderliche Grösse zu sein braucht, die aus verschiedenen Summanden dagegen können verschieden gross sein und von Querschnitt zu Querschnitt variieren. Zugleich kann auch die Leitfähigkeit für die beiden Ströme verschieden sein. Aus dieser Voraussetzung folgt, dass die räumliche Variation der Stärke der beiden Ströme an gewissen Stellen eine Ausscheidung oder besser Anreicherung von positiven und negativen Ionen bedingt, dadurch wird an diesen Stellen die Zahl der Ionen vermehrt, an anderen vermindert.

Diese Ansammlung ruft dann neue elektrische Kräfte hervor, die sich über das normale Potentialgefälle überlagern. Man ist nicht mehr in der Lage, aus dem Potentialgefälle und der Stromstärke auf das Leitvermögen zu schliessen, sondern muss letzteres gesondert bestimmen, wie es der Verf. nach der Methode der Strommessungen (siehe nachstehendes Referat) gethan hat. Diese Betrachtung setzt voraus, dass man im Einzelnen annehmen kann, dass die mittlere Geschwindigkeit der Ionen proportional der herrschenden Feldstärke ist und deren Richtung besitzt. In Wirklichkeit ist bei Gasentladungen die Ionengeschwindigkeit in Folge des geringen Widerstandes, den diese finden, in vielen Fällen nicht dieser Forderung entsprechend, sondern wenn die Ionen in ein Gebiet kleineren Gefälles eintreten, behalten sie noch eine gewisse Zeit ihre grössere Geschwindigkeit von vorher bei und weichen in ihrer Richtung auch von der Richtung der herrschenden Kraft ab. Diese Erscheinung wird als Ionenschuss bezeichnet. Auf Grund dieser Anschau-

ungen werden dann noch weiter die Beziehungen zwischen Concentrationsänderungen und dem Strome, dem Gefälle, Leitfähigkeit, sowie der elektrischen Arbeit und der Ladungen besprochen.

J. STARK. Methode der Querströme und die Leitfähigkeit elektrisirten Gasen. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 492—512, 1900.

— — Ueber die Untersuchung der Leitfähigkeit in Gasen durch Querströme. *Phys. ZS.* 1, 432—433, 1900.

Werden an zwei Stellen eines längeren, stromdurchflossenen Leiters auf derselben Niveaufläche seitliche Elektroden angebracht, so wird durch diese kein Strom abgezweigt werden können. Wenn man durch diese Querelektroden einen Strom, so zeigt sich, dass dieser der angewendeten elektromotorischen Kraft proportional ist, so ist die Leitfähigkeit des stromführenden Leiters an der Stelle zwischen den Querelektroden proportional sein muss. Auf diese Weise kann man, wenn möglich, die Leitfähigkeit eines Körpers wenigstens relativ bestimmen, selbst in dem Falle, wo dieselbe von der vorhandenen Stromstärke abhängig und räumlich variabel ist. Ist der stromdurchflossene Leiter ein evacuirtes Rohr, so kann man mit Hilfe der Querelektroden die Leitfähigkeit an den verschiedenen Stellen der leuchtenden Gasmasse bestimmen. Es hat sich nach den Versuchen gezeigt, dass die Stärke des Querstromes, also die Leitfähigkeit immer grösser ist in den leuchtenden Räumlichkeiten (positive ungeschichtete Lichtsäule, positive leuchtende Schichten, Glimmlicht) als in den benachbarten dunkeln Räumen; im Kathodenraume ist sie am kleinsten, in der negativen Gasmasse am grössten. Bleibt der Querschnitt der positiven Lichtsäule constant, so nimmt die Stärke des Querstromes proportional derjenigen des Längsstromes zu, ändert sich der Querschnitt der Lichtsäule durch Aenderung des Verdünnungsgrades, so ist die Leitfähigkeit proportional der Stromdichte. Es folgt aus den Versuchen weiter, dass, wenn in einem Leiter die Stärke des positiven und negativen Stromes räumlich variiren, so erfolgt die Stromvertheilung so, dass an gewissen Stellen eine Zufuhr, an anderen eine Wegfuhr der elektrischen Theilchen, und auf diese Weise wird deren Concentration und elektrische Strömung verändert. An jenen Stellen hat die Gasdichte etwas höhere Werthe als an benachbarten Stellen, stellen bei gleicher Temperatur. Die räumliche Variation der Leitfähigkeit erfolgt zum Theil nicht nach Maassgabe der räumlichen Stromvertheilung, sondern in Folge des Auftretens innerer Spannungen.

MCLENNAN. Electrical Conductivity in Gases traversed by
 X-ray Rays. Proc. Roy. Soc. 66, 375—378, 1900. Phil. Trans. 1900,

Verf. beobachtet zunächst, wie LENARD, eine Entladung auch
 geladener Körper. Diese ist aber keine vollständige. Es
 ist ein Grenzzustand ein, bedingt durch die Gleichheit von
 der durch die Kathodenstrahlen und Entladung durch die in
 der Ionisirung leitenden Gase. Durch gleichzeitige und gleich
 Bestrahlung zweier „Ionisierungsgefäße“, die mit verschie-
 denen Gasen und unter verschiedenem Druck gefüllt wurden, erhält
 Verf. ein Gesetz, dass dem LENARD'schen für Absorption der
 Kathodenstrahlen entspricht: „Die Ionisirung durch Bestrahlung ist
 unabhängig von der Dichte der Gase, nicht von der chemischen
 Natur.“
 Nachgewiesen wurde dies für Luft, Wasserstoff, Kohlen-
 sauerstoff, Stickstoff etc. Luft = 1 gesetzt, wurde ferner
 durch Kathodenstrahlen die relative Ionisation von verschiedenen Gasen
 bei gleichem Druck berechnet, es ergeben sich den Versuchen
 THOMSON's mit Röntgenstrahlen, mit Ausnahme von Wasser-
 stoff, entsprechende Resultate.
 Grm.

TOWNSEND. The conductivity produced in gases by the motion
 of negatively-charged Ions. Nature 62, 340—341, 1900.
 Nach dem Verf. sind es negativ geladene Ionen, die bei der
 Bestrahlung mit Röntgenstrahlen Gase leitend machen. In Röhren
 unter hohem Druck setzt sich der elektrische Strom dann zusammen
 aus einem Strome c , der durch die Potentialdifferenz $X = \frac{V_1 - V_2}{d}$
 hervorgerufen wird, wo d der Abstand der Elektroden ist, und dem
 Strome c_0 , der durch die Bewegung der Ionen erhalten wird. Für
 das Verhältniss beider gilt nach TOWNSEND $\frac{c}{c_0} = \frac{1}{\alpha d} (e^{\alpha d} - 1)$, wo
 α eine Constante ist, die von X abhängt. Die Formel giebt mit
 experimentellen Daten gut stimmende Werthe.
 Grm.

WILSON. Ueber die elektrische Leitfähigkeit von Flammen,
 die Salzdämpfe enthalten. Phys. ZS. 1, 387—391, 1900.
 Einer der Bunsenflamme ähnlichen Flamme wird Gas, mit
 Salzdampf gemischt, verbrannt, nachdem dem Gemisch vorher zerstäubte
 Salzsäure zugeführt ist. Als Elektroden sind über einander Draht-
 geordnet, elektromotorische Kräfte gelangen bis zu 800 Volt

Potentialdifferenz zur Verwendung. Der Strom nahm bei hoher elektromotorischer Kraft stark ab, sobald die obere Elektrode positiv war und nicht mehr im heissen Theile der Flamme sich befand, wurde sie jedoch durch einen hindurchgeleiteten Strom wieder erhitzt, so nahm der Strom wieder zu. Mit wachsender elektromotorischer Kraft erreichte der Strom einen nahezu constanten Werth; dieser Sättigungswerth wurde auch erreicht, wenn die positive Elektrode abgekühlt wurde, kühlte man jedoch die negative ab, so schien der Strom sich nicht einem solchen Sättigungswerthe zu nähern. Die Stromstärke war erheblich grösser, wenn die negative Elektrode heiss und die positive kälter war als im umgekehrten Falle. Beim Bestimmen des Potentialabfalles zeigte sich, dass derselbe hauptsächlich an den Elektroden eintritt; auffällig besonders an der negativen Elektrode, und hier um so charakteristischer, je höhere elektromotorische Kraft verwendet wird. Verschob man die obere positive Elektrode in den kälteren Theil der Flamme, so wuchs die Potentialdifferenz sehr rasch, für welche ein besonderer Potentialsprung an der negativen Elektrode eintrat. Lud man die obere Elektrode negativ, so änderte sich der Charakter der Potentialcurven vollständig. In diesem Falle verlief der Potentialfall nahezu ganz in der Nähe der oberen negativen Elektrode. Verf. schliesst aus diesen Versuchen, dass die Ionisirung des Salzdampfes fast ausschliesslich an den glühenden Platinelektroden stattfindet und nicht im ganzen Flammenvolumen. Versuche mit Einbringung von Salzperlen in die Flamme bestätigen diese Ansicht. Die Verschiedenheit im Verhalten der beiden Elektroden erklärt sich dann aus der verschiedenen Geschwindigkeit der positiven und negativen Ionen. Es werden als Geschwindigkeit der positiven Ionen von Li, Na, Bb, Cs in der Flamme 60 cm/sec. für 1 Volt pro Centimeter, die der negativen ungefähr 1000 cm/sec. angegeben. In Luft von 1000° haben die negativen Ionen der Salze Li, Na, K, Bb, Cs, Ca, Sr, Ba die Geschwindigkeit 26 cm/sec. Die positiven von Li, Na, Bb, Co 7,2 cm/sec., die positiven von Ca, Sr, Ba 3,8 cm/sec. Cl.

K. v. WESSENDONK. Ueber den Einfluss rauchender Substanzen auf das elektrische Leitvermögen der Flammengase. Naturw. Bundsch. 15, 261—262, 1900.

Es handelt sich um den Einfluss käuflicher rauchender Salpeter- und Schwefelsäure auf Flammengase, welche die Fähigkeit besitzen, elektrisirte Körper zu entladen. Die Entladefähigkeit wird bedeutend herabgesetzt, wenn die Flammengase rauchende Salpetersäure

passiren, wobei sich weisser Qualm entwickelt. Der Einfluss der Salpetersäure ist geringer, wenn die Gase entweder vorher oder nachher noch käufliche, chemisch reine Schwefelsäure passiren. Dabei entsteht nur röthlicher Dampf bezw. wird nur solcher bis zum elektrisirten Körper fortgeleitet. Durch rauchende Schwefelsäure wird die Leitfähigkeit der Flammengase gleichfalls beträchtlich erniedrigt, einerlei welcher Art die Rauchentwicklung ist. Die Wirkung auf die Gase ist für beide Elektrizitätsarten gleich, sie erlischt mit der Fähigkeit, Rauch zu entwickeln. Bei Nebelbildung wirkt auch Salzsäure in gleicher Weise, besonders Salmiaknebel sind äusserst wirksam.

Es.

A. SMITHELLS, H. M. DAWSON and H. A. WILSON. The electrical conductivity and luminosity of flames containing vaporised salts. Phil. Trans. (A) 193, 89—128, 1900†.

— — — Ueber die elektrische Leitfähigkeit von heissen Salzdämpfen. ZS. f. phys. Chem. 32, 303—320, 1900.

Die mit Alkalisalzen vorgenommenen Messungen der Leitfähigkeit sollten Aufschluss über Zusammenhang der Leitfähigkeit mit der wirkenden elektromotorischen Kraft und dem Salzgehalte der Flammen, über die Leitfähigkeit äquivalenter Mengen verschiedener Salze desselben Metalles und desselben Salzes verschiedener Metalle, sowie über das Verhalten derselben Salze in verschiedenen Flammen geben. Im Wesentlichen zeigte sich die Leitfähigkeit als eine elektrolytische, doch galt das OHM'sche Gesetz nur für kleine Spannungen, während für grössere Spannungen eine andere Formel aufgestellt werden musste. Die Leitfähigkeit nimmt mit wachsender Concentration zu, jedoch nur bei den Haloidsalzen proportional der Quadratwurzel der Concentration. Bei geringer Concentration sind zunächst die Leitfähigkeiten äquivalenter Salzmenngen desselben Metalles gleich, mit wachsender Concentration zeigen aber die Oxydsalze bessere Leitfähigkeit als die Haloidsalze. Die Leitfähigkeit ändert sich ferner mit dem Metall. Sie zeigte keinen Zusammenhang mit der Leuchtkraft, denn durch Chloroform entfärbte Flammen behielten ihre Leitfähigkeit. In der Cyangasflamme war die Leitfähigkeit etwa zehnmal so gross als in der Bunsenflamme. Ausführliche Tabellen und Diagramme erläutern die experimentellen Daten. Die Resultate werden hinsichtlich des Zustandes der Salze in der Flamme discutirt. Es wird unentschieden gelassen, ob die wahrnehmbare unipolare Leitung der Verschiedenheit der Elektroden oder einer Einwirkung ultravioletter Strahlen zuzuschreiben ist. *Es.*

E. MARX. Ueber die Flammenleitung im Magnetfelde. Phys. ZS. 1, 374—376, 1900.

Die Convectionstheorien der metallischen Leitung, die in Analogie zur Elektrolyse von verschiedenen Seiten in den letzten Jahren aufgestellt sind, haben ihren wesentlichen Stützpunkt darin, dass die galvano- und elektromagnetischen Effecte sich anschaulich durch ponderomotorische Wirkungen auf wandernde polare Theile erklären lassen. Zwingend ist eine solche Erklärung keineswegs, denn eine Einwirkung des Magnetismus auf das Fluidum an sich ist nirgends erwiesen. Um so näher liegt es, die entsprechenden elektromagnetischen Effecte an Elektrolyten oder solchen Fällen, wo man Klarheit über den Vorgang der Leitung der Elektrizität hat, nachzuweisen. Nach dem Verf. sind hierfür die Vorgänge der Leitung in Flammgasen besonders geeignet und er skizzirt eine Versuchsanordnung, nach der er Messungen über den magnetischen Einfluss in Flammgasen ausgeführt hat, und theilt einige Resultate über die Leitung in Flammen, in der mit KCl-Lösung zerstäubt ist, mit. Die Arbeit ist eine vorläufige Mittheilung; eine vollständige Bearbeitung steht bevor.

Cl.

P. CARDANI. Ueber den scheinbaren Leitungswiderstand der elektrischen Funken. Phys. ZS. 1, 262—264, 1900.

Der Verf. misst mit seinem Petroleumthermometer den Widerstand elektrischer Funken. Er findet ihn als eine lineare Function der Funkenlänge. Der Widerstand nimmt mit abnehmender Funken-dichtigkeit zu. Die Abhängigkeit von dem Drucke der umgebenden Luft zeigt die folgende Tabelle:

$E = 2 \text{ cm}$		$E = 8 \text{ cm}$		$E = 12 \text{ cm}$		$E = 16 \text{ cm}$		$E = 24 \text{ cm}$	
H	R	H	R	H	R	H	R	H	R
760	2,04	309	5,2	164	9,3	122	15,5	81,5	17,9
150	2,70	102	56,4	99	172,0	89	303,6	54	300,0
0,1	1,20	0,1	1,2	0,1	1,2	0,1	1,2	0,1	1,2

Bei abnehmendem Drucke geht die Funkenentladung allmählich in eine Büschelentladung über. Das Maximum des Leitungswiderstandes kennzeichnet den vollzogenen Uebergang.

Es.

L i t t e r a t u r.

IGNERON et P. LETHULE. Mesures électriques. 179 S. Paris, Authier-Villars, 1900.

BAST. Mesures des grandeurs électriques dans les circuits à courants alternatifs. Bull. Ass. Ingén. électr. Inst. Montef, Paris 1900.

Mesure de grandeurs électriques. Liege, L. de Thier, 1900.

ATHANASIADES. Das System der elektrischen Einheiten. 96 S. Athen, P. D. Sakelorios, 1900. *Scheel.*

rical units and the international congress. Science (N. S.) 11, 1900.

Kurze Darstellung des Zustandekommens der Definitionen der elektrischen Einheiten auf dem internationalen Congress von 1893 in Erwiderung einer abfälligen Kritik WOLFF's.

MIGLIANA. Ueber die elektrischen und magnetischen Einheiten. Bd. Ist. Lomb. (2) 33, 119—132, 1900.

P. HOBBS. The arithmetic of electrical measurements with numerous examples, fully worked. 7. Aufl., 112 S. London, Murby, 1900.

WHIPPLE. Improved standard resistance coils. Nature 62, 1900.

AUBEL. Sur un nouvel alliage pour étalon de résistance électrique. L'éclair. électr. 25, 424—425, 1900. ZS. f. Instrk. 20, 174, 1900.

Es ist die von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt untersuchte Kupfer-Zink-Aluminiumlegirung von KÜLMIZ in Achenrain in Tyrol.

Sur les conductibilités électriques et thermiques des métaux. Arch. Deutsch. physik. Ges. 2, 3—4, 1900.

Erinnerung an frühere Resultate gegenüber der Arbeit von JÄGER u. ESSELHORST (s. diese Ber. 55 [2], 763—764, 1900).

Sur les résistances électriques des métaux purs. Arch. Néerl. 5, 49—55, 1900. L'éclair. électr. 26, 495—497, 1900.

ENNER u. J. L. R. MORGAN. Specifisches Gewicht und elektrischer Widerstand von metallischem Tellur. Journ. Amer. Chem. Soc. 22, 28—31, 1900. [ZS. f. phys. Chem. 36, 636—637, 1901.

ICHORN. Widerstand des Wismuths im veränderlichen magnetischen Felde. Ann. d. Phys. (4) 3, 20—42, 1900.

Ausführung eines früheren kurzen Berichtes (s. diese Ber. 55 [2], 1900).

BARRETT, W. BROWN, R. A. HADFIELD. On the electric conductivity and magnetic permeability of various alloys of iron. Phil. Mag. (6) 7, 67—126, 1900.

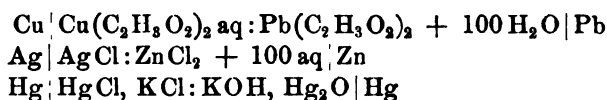
Ausführliche Darstellung früherer kurzer Notizen (s. diese Ber. 55 [2], 1900—1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 2681, 2682, 2683, 2684, 2685, 2686, 2687, 2688, 2689, 2690, 2691, 2692, 2693, 2694, 2695, 2696, 2697, 2698, 2699, 2700, 2701, 2702, 2703, 2704, 2705, 2706, 2707, 2708, 2709, 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 2718, 2719, 2720, 2721, 2722, 2723, 2724, 2725, 2726, 2727, 2728, 2729, 2730, 2731, 2732, 2733, 2734, 2735, 2736, 2737, 2738, 2739, 2740, 2741, 2742, 2743, 2744, 2745, 2746, 2747, 2748, 2749, 2750, 2751, 2752, 2753, 2754, 2755, 2756, 2757, 2758, 2759, 2760, 2761, 2762, 2763, 2764, 2765, 2766, 2767, 2768, 2769, 2770, 2771, 2772, 2773, 2774, 2775, 2776, 2777, 2778, 2779, 2780, 2781, 2782, 2783, 2784, 2785, 2786, 2787, 2788, 2789, 2790, 2791, 2792, 2793, 2794, 2795, 2796, 2797, 2798, 2799, 2800, 2801, 2802, 2803, 2804, 2805, 2806, 2807, 2808, 2809, 2810, 2811, 2812, 2813, 2814, 2815, 2816, 2817, 2818, 2819, 2820, 2821, 2822, 2823, 2824, 2825, 2826, 2827, 2828, 2829, 2830, 2831, 2832, 2833, 2834, 2835, 2836, 2837, 2838, 2839, 2840, 2841, 2842, 2843, 2844, 2845, 2846, 2847, 2848, 2849, 2850, 2851, 2852, 2853, 2854, 2855, 2856, 2857, 2858, 2859, 2860, 2861, 2862, 2863, 2864, 2865, 2866, 2867, 2868, 2869, 2870, 2871, 2872, 2873, 2874, 2875, 2876, 2877, 2878, 2879, 2880, 2881, 2882, 2883, 2884, 2885, 2886, 2887, 2888, 2889, 2890, 2891, 2892, 2893, 2894, 2895, 2896, 2897, 2898, 2899, 2900, 2901, 2902, 2903, 2904, 2905, 2906, 2907, 2908, 2909, 2910, 2911, 2912, 2913, 2914, 2915, 2916, 2917, 2918, 2919, 2920, 2921, 2922, 2923, 2924, 2925, 2926, 2927, 2928, 2929, 2930, 2931, 2932, 2933, 2934, 2935, 2936, 2937, 2938, 2939, 2940, 2941, 2942, 2943, 2944, 2945, 2946, 2947, 2948, 2949, 2950, 2951, 2952, 2953, 2954, 2955, 2956, 2957, 2958, 2959, 2960, 2961, 2962, 2963, 2964, 2965, 2966, 2967, 2968, 2969, 2970, 2971, 2972, 2973, 2974, 2975, 2976, 2977, 2978, 2979, 2980, 2981, 2982, 2983, 2984, 2985, 2986, 2987, 2988, 2989, 2990, 2991, 2992, 2993, 2994, 2995, 2996, 2997, 2998, 2999, 3000, 3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3006, 3007, 3008, 3009, 3010, 3011, 3012, 3013, 3014, 3015, 3016, 3017, 3018, 3019, 3020, 3021, 3022, 3023, 3024, 3025, 3026, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031, 3032, 3033, 3034, 3035, 3036, 3037, 3038, 3039, 3040, 3041, 3042, 3043, 3044, 3045, 3046, 3047, 3048, 3049, 3050, 3051, 3052, 3053, 3054, 3055, 3056, 3057, 3058, 3059, 3060, 3061, 3062, 3063, 3064, 3065, 3066, 3067, 3068, 3069, 3070, 3071, 3072, 3073, 3074, 3075, 3076, 3077, 3078, 3079, 3080, 3081, 3082, 3083, 3084, 3085, 3086, 3087, 3088, 3089, 3090, 3091, 3092, 3093, 3094, 3095, 3096, 3097, 3098, 3099, 3100, 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106, 3107, 3108, 3109, 3110, 3111, 3112, 3113, 3114, 3115, 3116, 3117, 3118, 3119, 3120, 3121, 3122, 3123, 3124, 3125, 3126, 3127, 3128, 3129, 3130, 3131, 3132, 3133, 3134, 3135, 3136, 3137, 3138, 3139, 3140, 3141, 3142, 3143, 3144, 3145, 3146, 3147, 3148, 3149, 3150, 3151, 3152, 3153, 3154, 3155, 3156, 3157, 3158, 3159, 3160, 3161, 3162, 3163, 3164, 3165, 3166, 3167, 3168, 3169, 3170, 3171, 3172, 3173, 3174, 3175, 3176, 3177, 3178, 3179, 3180, 3181, 3182, 3183, 3184, 3185, 3186, 3187, 3188, 3189, 3190, 3191, 3192, 3193, 3194, 3195, 3196, 3197, 3198, 3199, 3200, 3201, 3202, 3203, 3204, 3205, 3206, 3207, 3208, 3209, 3210, 3211, 3212, 3213, 3214, 3215, 3216, 3217, 3218, 3219, 3220, 3221, 3222, 3223, 3224, 3225, 3226, 3227, 3228, 3229, 3230, 3231, 3232, 3233, 3234, 3235, 3236, 3237, 3238, 3239, 3240, 3241, 3242, 3243, 3244, 3245, 3246, 3247, 3248, 3249, 3250, 3251, 3252, 3253, 3254, 3255, 3256, 3257, 3258, 3259, 3260, 3261, 3262, 3263, 3264, 3265, 3266, 3267, 3268, 3269, 3270, 3271, 3272, 3273, 3274, 3275, 3276, 3277, 3278, 3279, 3280, 3281, 3282, 3283, 3284, 3285, 3286, 3287, 3288, 3289, 3290, 3291, 3292, 3293, 3294, 3295, 3296, 3297, 3298, 3299, 3300, 3301, 3302, 3303, 3304, 3305, 3306, 3307, 3308, 3309, 3310, 3311, 3312, 3313, 3314, 3315, 3316, 3317, 3318, 3319, 3320, 3321, 3322, 3323, 3324, 3325, 3326, 3327, 3328, 3329, 3330, 3331, 3332, 3333, 3334, 3335, 3336, 3337, 3338, 3339, 3340, 3341, 3342, 3343, 3344, 3345, 3346, 3347, 3348, 3349, 3350, 3351, 3352, 3353, 3354, 3355, 3356, 3357, 3358, 3359, 3360, 3361, 3362, 3363, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368, 3369, 3370, 3371, 3372, 3373, 3374, 3375, 3376, 3377, 3378, 3379, 3380, 3381, 3382, 3383, 3384, 3385, 3386, 3387, 3388, 3389, 3390, 3391, 3392, 3393, 3394, 3395, 3396, 3397, 3398, 3399, 3400, 3401, 3402, 3403, 3404, 3405, 3406, 3407, 3408, 3409, 3410, 3411, 3412, 3413, 3414, 3415, 3416, 3417, 3418, 3419, 3420, 3421, 3422, 3423, 3424, 3425, 3426, 3427, 3428, 3429, 3430, 3431, 3432, 3433, 3434, 3435, 3436, 3437, 3438, 3439, 3440, 3441, 3442, 3443, 3444, 3445, 3446, 3447, 3448, 3449, 3450, 3451, 3452, 3453, 3454, 3455, 3456, 3457, 3458, 3459, 3460, 3461, 3462, 3463, 3464, 3465, 3466, 3467, 3468, 3469, 3470, 3471, 3472, 3473, 3474, 3475, 3476, 3477, 3478, 3479, 3480, 3481, 3482, 3483, 3484, 3485, 3486, 3487, 3488, 3489, 3490, 3491, 3492, 3493, 3494, 3495, 3496, 3497, 3498, 3499, 3500, 3501, 3502, 3503, 3504, 3505, 3506, 3507, 3508, 3509, 3510, 3511, 3512, 3513, 3514, 3515, 3516, 3517, 3518, 3519, 3520, 3521, 3522, 3523, 3524, 3525, 3526, 3527, 3528, 3529, 3530, 3531, 3532, 3533, 3534, 3535, 3536, 3537, 3538, 3539, 3540, 3541, 3542, 3543, 3544, 3545, 3546, 3547, 3548, 3549, 3550, 3551, 3552, 3553, 3554, 3555, 3556, 3557, 3558, 3559, 3560, 3561, 3562, 3563, 3564, 3565, 3566, 3567, 3568, 3569, 3570, 3571, 3572, 3573, 3574, 3575, 3576, 3577, 3578, 3579, 3580, 3581, 3582, 3583, 3584, 3585, 3586, 3587, 3588, 3589, 3590, 3591, 3592, 3593, 3594, 3595, 3596, 3597, 3598, 3599, 3600, 3601, 3602, 3603, 3604, 3605, 3606, 3607, 3608, 3609, 3610, 3611, 3612, 3613, 3614, 3615, 3616, 3617, 3618, 3619, 3620, 3621, 3622, 3623, 3624, 3625, 3626, 3627, 3628, 3629, 3630, 3631, 3632, 3633, 3634, 3635, 3636, 3637, 3638, 3639, 3640, 3641, 3642, 3643, 3644, 3645, 3646, 3647, 3648, 3649, 3650, 3651, 3652, 3653, 3654, 3655, 3656, 3657, 3658, 3659, 3660, 3661, 3662, 3663, 3664, 3665, 3666, 3667, 3668, 3669, 3670, 3671, 3672, 3673, 3674, 3675, 3676, 3677, 3678, 3679, 3680, 3681, 3682, 3683, 3684, 3685, 3686, 3687, 3688, 3689, 3690, 3691, 3692, 3693, 3694, 3695, 3696, 3697, 3698, 3699, 3700, 3701, 3702, 3703, 3704, 3705,

- R. H. WEBER. Ueber die Anwendung der Dämpfung durch Inductionsströme zur Bestimmung der Leitfähigkeiten von Legierungen. 29 S. Strassburg 1899.
- G. W. GRESSMANN. Ueber den elektrischen Widerstand von Blei-amalgamen bei tiefen Temperaturen. Phys. ZS. 1, 345, 1900. Diese Ber. 55 [2], 629, 1899.
- R. MEWES. Die TESLA-DEWAR-FLEMMING'schen Versuche über Widerstandsverminderung durch Kälte und deren theoretische Prüfungen. Elektrochem. ZS. 7, 212—224, 1900.
- J. G. MAC GREGOR u. J. H. ARCHIBALD. Verfahren zur Ermittlung des Leitungsvermögens mässig mit Wasser verdünnter Doppelsalzlösungen. Elektrochem. ZS. 7, 16—23, 1900.
- C. A. KRAUS. Note on the conductivity of solutions of the alkali metals on methylamine. Johns Hopkins Univ. Circ. 19, 62, 1900.
- E. C. FRANKLIN and CH. A. KRAUS. Electrical conductivity of liquid ammonia solutions. Amer. Chem. Journ. 23, 277—313, 1900.
- A. SMITHELLS, H. W. DAWSON and H. A. WILSON. The electrical conductivity and luminosity of flames containing vaporised salts. Phil. Trans. (A) 193, 89—128, 1900. Diese Ber. 54 [2], 612—613, 1898.
- C. P. STEINMETZ. Theorie und Berechnung der Wechselstromerscheinungen. Vom Verf. autorisirte Uebersetzung. Berlin 1900.
- A. et V. GUILLET. Oscillomètre balistique. — Mesure de la quantité d'électricité et de l'énergie électrique distribuées par courants continus. C. R. 130, 1549—1551, 1900. *Sched.*

32. Elektrochemie.

- F. HABER. Graphische Thermodynamik elektrochemischer Prozesse. Zur Erinnerung an HANNS LUGGIN. Phys. ZS. 1, 361—371, 1900†.

Es wird ein Darstellungsprincip mitgetheilt, welches der verstorbene HANNS LUGGIN bei seinen Vorlesungen über theoretische Elektrochemie anzuwenden pflegte, um die Beziehungen zwischen der elektromotorischen Kraft eines galvanischen Elementes und den in ihm stattfindenden chemischen Vorgängen aus einander zu setzen. Die Grundlage dieses Principes besteht darin, dass die freie Energie und die Temperatur als Coordinaten gewählt werden; es wird an den Ketten



ert, welchen Beispielen der Verf. noch die Betrachtung der umkette (s. diese Ber. 54 [2], 621, 1898) und die BODLÄNDER'-Löslichkeitsbetrachtungen (ZS. f. phys. Chem. 27, 55) beifügt. auszugsweise Wiedergabe des Inhaltes der Abhandlung ist möglich.

Bgr.

TOWER. Potentialdifferenzen mit Mangansuperoxydelektroden. f. phys. Chem. 32, 566—577, 1900†.

Die zum Theil abweichenden Ergebnisse, welche W. A. SMITH Anwendung der Mangansuperoxydelektroden erhielt (diese Ber. 51, 542, 1896), haben den Verf. veranlasst, diese Elektroden als zu prüfen (vgl. diese Ber. 51 [2], 692, 1895; 52 [2], 542,

Es empfiehlt sich, die Superoxydschicht möglichst dünn stellen (durch einen fünf bis sechs Minuten wirksamen Strom 1 Amp.), weil sich derartige Elektroden schneller ins Gleichgewicht setzen, als solche mit einer dicken Schicht. Die Resultate der mitgetheilten Versuche stimmen mit der Theorie qualitativ überein; um jedoch eine bessere quantitative Uebereinstimmung zu erzielen, ist in der Formel (diese Ber. 52 [2], 693, 1896) an der vierten Potenz der Concentration der Wasserstoffionen etwas niedrigere Zahl (3,75) zu setzen. Allein auch dann die Methode, die Wasserstoffdissociation von Säuren mit Mangansuperoxydelektroden zu bestimmen, nur angenäherte und ungenauen Werthe. Der Grund für die Abweichungen scheint theil darin zu liegen, dass die an der Trennungsfläche der Ionen auftretenden Potentialdifferenzen bisher vernachlässigt worden sind; doch ist diese Potentialdifferenz nicht hinreichend, um vollständige Uebereinstimmung mit der Theorie herbeizuführen.

Bgr.

T. G. The theory of ions. Nature 62, 524—526, 1900†.

In dieser Skizze wird die Bedeutung erörtert, welche die Ionen namentlich in ihrer Erweiterung durch die Elektrontheorie zur Erklärung einer Anzahl physikalischer Vorgänge besitzt.

Bgr.

FITZGERALD. On ions. Nature 62, 564, 1900†.

Es wird ein kurzer Bericht darüber gegeben, dass auf der Versammlung der British Association in der vereinigten physikalischen und chemischen Gruppe auf Veranlassung von Prof. FITZGERALD eine Discussion über einige Fragen stattfand, die sich nach der Meinung des genannten Physikers durch die Theorie der Ionisation

zur Zeit noch nicht beantworten lassen, wie der Grund für die ionisirende Wirkung des Wassers, die Quelle für die zur Ionenbildung nöthige Energie, die Existenz der verschiedenen geladenen Ionen neben einander u. a. *Bgr.*

G. CARRARA u. M. G. LEVI. Ueber die Elektrostriction der Ionen in organischen Lösungsmitteln. *Gazz. chim ital.* 30, II, 197—217, 1900. [*ZS. f. phys. Chem.* 36, 105—106, 1901†. *Cim.* (4) 12, 284—288, 1900†. [*Journ. Chem. Soc.* 80, Abstr. II, 3, 1901†.

In der Abhandlung werden die Aenderungen untersucht, welche das scheinbare Molecularvolumen φ mit der Verdünnung erfährt. Die Werthe von φ werden nach sorgfältigen pyknometrischen Messungen unter der üblichen Annahme berechnet, dass die Volumenänderungen in Lösungen nur dem gelösten Stoffe zukommen. Die Versuchsergebnisse folgen in abgekürzter Wiedergabe (V = Volumen in Litern pro Mol gelöster Substanz, Φ = Molecularvolumen ausserhalb der Lösung):

	V	φ	Φ
in Methylalkohol:			
Harnstoff	0,945 bis 60,48	37,76 bis 26,20	45,18
Naphtalin	4,097 „ 9,19	116,88 „ 116,36	111,8
HCl	1,103 „ 35,3	+ 7,22 „ — 12,41	44 ?
$\text{COCl}_2 \cdot \text{COOH}$	3,252 „ 26,02	96,69 „ 82,19	101,11
NaJ	2,213 „ 70,82	+ 14,14 „ — 42,58	+ 42,25
KJ	2,76 „ 88,35	+ 27,72 „ — 22,92	54,07
LiCl	0,585 „ 37,44	+ 4,34 „ — 24,05	20,87
KOH	0,599 „ 17,57	— 3,43 „ — 28,04	27,4
CdJ_2	1,637 „ 104,8	126,28 „ 98,57	122,4
CuCl_2	1,979 „ 126,7	— 0,52 „ + 33,44	21,9
CuSO_4	6,30 „ 100,8	— 42,81 „ — 46,16	22,2
in Aethylalkohol:			
HCl	0,69 bis 30,54	12,63	7,48
$\text{COCl}_2 \cdot \text{COOH}$	1,94 „ 34,33	92,59	59,44 (? 95,44)
KJ	12,39 „ 49,56	28,14	14,45
LiCl	1,95 „ 21,51	+ 1,23	— 5,34
in Aceton:			
HCl	1,05 bis 8,33	27,55	29,11
$\text{COCl}_2 \cdot \text{COOH}$	3,62 „ 28,96	94,76	81,56
KJ	11,12 „ 44,48	— 1,50	— 6,54
LiCl	3,23 „ 25,84	+ 0,05	— 24,16

	V	φ	Φ
in Wasser:			
HCl	0,373 bis 38,46	19,62	18,80
CCl ₃ .COOH . . .	8,77 „ 30,16	85,44	90,13
KJ	1,87 „ 83,33	44,94	31,14
LiCl	0,701 „ 35,71	17,91	17,91

Obwohl über die Dissociationsverhältnisse noch keine sicheren Kenntnisse vorhanden sind, lassen doch die mannigfachen Messungen, die in Bezug auf die obigen Lösungen Wahrscheinlichkeitsschlüsse auf ihren Ionenzerfall erlauben (die betreffenden Messungen sind im Original jedesmal citirt) erkennen, dass im Einklang mit den Anschauungen von DRUDE und NERNST auch hier die Erscheinung der Elektrostriction auftritt: überall, wo erhebliche Aenderungen des Dissociationsgrades mit der Verdünnung anzunehmen sind, zeigt sich auch eine erhebliche Veränderlichkeit des Molecularvolumens φ , ganz so wie es die Messungen von KOHLRAUSCH und HALLWACHS für wässrige Lösungen ergeben haben. Manche starke Aenderungen, wie beim Lithiumchlorid in Aceton, scheinen jedoch auf Molecularverbindungen zwischen Gelöstem und Lösungsmittel hinzudeuten. Interessant ist auch der Vergleich der Werthe von φ und Φ ; dieselben sind z. B. bei der Trichloressigsäure im Wasser, wo starke Dissociation vorhanden ist, von einander viel mehr verschieden, als in anderen Lösungsmitteln, in denen die Dissociation und damit wohl auch die Aenderung des Molecularzustandes sehr gering ist.

Bgr.

A. A. NOYES and A. A. BLANCHARD. Lecture experiments illustrating the electrolytic dissociation theory and the laws of the velocity and equilibrium of chemical change. Journ. Amer. Chem. Soc. 22, 726—752, 1900. [Sill. Journ. (5) 10, 460, 1900 †. ZS. f. phys. Chem. 36, 1—27, 1901 †.

Es werden 17 Vorlesungsversuche beschrieben, die sich auf die elektrolytische Dissociation, die Geschwindigkeit chemischer Reactionen und das chemische Gleichgewicht dissociirter Stoffe beziehen. Die Versuche sind ausser in der ZS. f. phys. Chem. (l. c.) auch im Chem. Centralbl. 1901, 1, 8—11, beschrieben. Eine auszugsweise Wiedergabe ist nicht möglich.

Bgr.

W. PALMAER. Ueber einen Versuch zur Demonstration des elektrolytischen Lösungsdruckes. ZS. f. Elektrochem. 7, 287—289, 1900†. Phys. ZS. 1, 539, 1900†.

Der Versuch, dessen Demonstration den Gegenstand dieses auf der siebenten Hauptversammlung der deutschen elektrochemischen Gesellschaft (Zürich, 1900) gehaltenen Vortrages bildet, ist bereits in den Abhandlungen des Verf. beschrieben worden, über die in diesen Ber. 54 [2], 437, 1898 und 55 [2], 749, 1899 referirt wurde. Es handelt sich um die Demonstration der Konzentrationsänderung, welche in einer sehr verdünnten ($1/2000$ -normalen) Mercuronitratlösung eintritt, auf deren Boden sich eine ruhende Quecksilbermasse befindet, wenn durch diese aus einer feinen Oeffnung Quecksilber tropft. Die NERNST'sche Theorie des elektrolytischen Lösungsdruckes verlangt, dass alsdann in der Nähe der ruhenden Quecksilbermasse eine Zunahme, in der Nähe der Tropfelektrode eine Abnahme der Concentration des Mercuronitrats eintritt. In ein am unteren Ende schwach conisch verlaufendes Glasrohr ist ein entsprechend gestalteter Glaspfropf sehr gut eingeschliffen. In den Pfropfen werden parallel seiner Axe zahlreiche feine Striche eingätzt, und schliesslich wird der Pfropfen oben etwas abgeschliffen, so dass der dicht anschliessende Theil 3 mm hoch ist. Die Tropfelektrode steht durch einen Gummischlauch mit einem das Quecksilber enthaltenden Glasballon in Verbindung, aus dem das Quecksilber durch einen Druck von 4 bis 5 Atm. herausgepresst wird. Das untere Ende der Tropfelektrode taucht in ein kleines trichterförmiges Gefäss, welches durch ein enges Rohr und einen Gummischlauch mit einem geräumigen Ballon verbunden ist. Dieser verjüngt sich unten und wird dort mittels Schlauch an ein kleines Gefäss angeschlossen, welches das ruhende Quecksilber enthält. Dieses, sowie der Ballon und der Trichter enthalten die Lösung von Mercuronitrat; der Ballon verhindert aber ein Durchrühren der Lösung, wodurch die Konzentrationsänderungen ausgeglichen würden.

Bgr.

W. LASH MILLER and FRANK B. KENBICK. Quantitative lecture-experiments on electrochemistry. The Journ. Phys. Chem. 4, 599—618, 1900†.

Es wird ein zum Gebrauch bei quantitativen Vorlesungsversuchen bestimmtes Galvanometer beschrieben, dessen Nadel in jeder anderen als der genau centralen Stellung einen Stromkreis schliesst, wodurch automatisch so viel Widerstand ein- oder ausgeschaltet

wird, bis das Galvanometer stromlos ist. Auf einem Zifferblatt kann dann direct die Grösse des eingeschalteten Widerstandes abgelesen werden. Im Anschluss daran wird der Gebrauch des Apparates für eine Reihe messender Versuche (elektrochemisches Aequivalent, FARADAY's Constante, OHM's Gesetz in Elektrolyten, OSTWALD's Gesetz, Polarisation) geschildert. Die nähere Einrichtung des Galvanometers, sowie der übrigen Apparate ist ohne die beigegeführten Zeichnungen nicht verständlich. *Bgr.*

ERICH MÜLLER. Ueber eine Vorrichtung zur Veranschaulichung der Wanderung und Abscheidung der Ionen. ZS. f. Elektrochem. 6, 589—591, 1900 †.

Zwei Holzleisten sind auf einer Längsseite, die eine mit einer Nute, die andere mit einer in diese passenden Leiste versehen, so dass sie gegen einander verschiebbar sind. Sie können zwischen zwei Leisten, die auf einem vertical stehenden quadratischen Brett eingeschraubt sind, horizontal in entgegengesetzter Richtung durch zwei Schnüre bewegt werden, die an der Peripherie zweier concentrischer, mit einander fest verbundener und darum gleichzeitig drehbarer Holzscheiben befestigt sind. Die Durchmesser dieser Scheiben verhalten sich wie die Wanderungsgeschwindigkeiten der betreffenden Ionen. Die Ionen selbst sind zum Theil durch Quadrate veranschaulicht, die auf der Vorderseite der verschiebbaren Leisten durch senkrechte Striche abgegrenzt sind, zum Theil werden sie durch quadratische Klötzchen dargestellt, die mittels einer entsprechenden Leiste oder Nute auf jeder der beiden Holzleisten, nachdem diese genügend weit auf einander verschoben sind, befestigt werden können. Werden dann die Seilscheiben gedreht, so wird auf beiden Seiten eine gleiche Anzahl der beweglichen Klötzchen abgestossen, die dann den abgeschiedenen Ionen entsprechen, und die in Folge der ungleichen Wanderungsgeschwindigkeit eintretenden Concentrationsänderungen sind nach dem Aufhören der Drehbewegung ohne Weiteres sichtbar. Wegen der näheren Einrichtung muss auf die Abhandlung verwiesen werden, in welcher der ganze Apparat, sowie seine einzelnen Theile abgebildet sind. *Bgr.*

W. LASH MILLER und FRANK B. KENRICK. Modell zur Ionenbewegung. ZS. f. phys. Chem. 35, 440—442, 1900 †.

An einer dreistufigen Walze, deren Durchmesser sich wie 1:2:3 verhalten, sind zwei Fäden befestigt und nach einigen Um-

wickelungen um dieselbe in entgegengesetzter Richtung mittels zweier Gewichte über einen hölzernen Rahmen gespannt. Beim Drehen der Walze bewegen sich die Fäden in entgegengesetzten Richtungen und zwar mit Geschwindigkeiten, die sich je nach den benutzten Theilen wie 1:2:3 verhalten. An jedem Faden hängen in gleichen Abständen 48 Cartonstreifen, welche die Ionen repräsentiren; ihre Verschiedenheit ist durch eine verschiedene Färbung des Cartons angedeutet. Auch andere Eigenschaften des Stromes, so die Abhängigkeit seiner Stärke von der Potentialdifferenz und die Aenderung des Widerstandes mit der Aenderung der Dimensionen der Zersetzungszelle lassen sich mittels des Modells veranschaulichen.

Bgr.

F. KOHLRAUSCH. Modell zur Ionenbewegung. ZS. f. phys. Chem. 34, 559—560, 1900 †.

Die Ionen werden durch Metallcylinder dargestellt, die ungefähr ihrer Masse entsprechen. Sie hängen in Rinnen eines 50 cm hohen und 18 cm breiten verticalen Brettes mit Fuss und sind um Scheiben mit eingedrehten Rillen von verschiedenem Durchmesser geschlungen, die der Metallionen in der einen, die der Säureionen in der anderen Richtung, so dass bei der Drehung der Scheibe die einen sich heben, während die anderen sich senken. Eine obere Drehungsaxe trägt drei Scheiben, deren Durchmesser 128, 70 und 40 mm sind. Das Verhältniss der beiden ersten Durchmesser entspricht den Wanderungsgeschwindigkeiten von H und OH (320 und 175). Die dritte Scheibe ist durch einen Schnurlauf mit einer darunter befindlichen Rolle vom Durchmesser 90 mm verbunden und vermindert dadurch die Umdrehungsgeschwindigkeit im Verhältniss 4:9. Mit dieser letzteren Scheibe ist nun eine Anzahl anderer verbunden, um die Fäden geschlungen sind, welche die den anderen Ionen entsprechenden Metallcylinder tragen. Der Durchmesser $2r$ einer Scheibe, welche ein Ion von der Beweglichkeit l tragen soll, berechnet sich nach der Formel

$$2r = \frac{128}{320} \cdot \frac{9}{4} l = 0,9l.$$

Man erhält z. B. für

	K	Na	Li	Ag	Cl	Fl	$C_2H_3O_2$
$l =$	64,6	43,5	33,5	56,5	65,4	45	34
$2r =$	58,1	38,2	30,1	50	58,9	40	30,6

Dabei kann man die den Ionenpaaren K und Cl, Na und Fl, Li und $C_2H_3O_2$ entsprechenden Cylinder an die beiden Enden je eines

hängen, der um eine Scheibe von dem Durchmesser 58,5, 303 mm geschlungen ist. Die Fäden werden durch Löcher in der Leiste in die Rinnen geführt und so abgeglichen, dass die Fäden in einer mittleren, durch eine Leiste oder einen Faden in der gleichen Lage gleich hoch hängen. Anschläge links und rechts verhindern, dass ein Radius der unteren Scheibe anlegt, verhindern, dass die Scheibe zu weit dreht. Statt der Metallcylinder kann man auch Reihen von Glasplatten neben einander gleiten lassen, um die Ausscheidung der Substanz und die unveränderte Beschaffenheit der Lösung zu demon-
Bgr.

KENDRICK. Die Ueberführungszahl von Schwefelsäure aus Messungen am Bleiaccumulator. ZS. f. Elektrochem. 56, 1900 †.

Drei Paaren von kleinen Accumulatorplatten wurden durch Messungen in Schwefelsäure drei Accumulatoren hergestellt, die in einem gemeinsamen Wasserbade standen. Der mittlere enthielt Schwefelsäure vom spec. Gew. 1,180 (mit 24,82 Proc. Schwefel), während die Schwefelsäure in den beiden seitlichen Accumulatoren von wechselnder Concentration war. Die constante Kette wurde durch je einen mit Hahn versehenen Glasheber mit den seitlichen Accumulatoren verbunden, so dass auf diese Weise zwei Concentrationen hergestellt wurden. Die elektromotorische Kraft sowohl der Pb-PbO₂-Ketten als auch der PbO₂-PbO₂-Ketten wurde gemessen. Durch Anwendung der thermodynamischen Beziehungen, welche MUGDAN (siehe Ber. 55 [2], 533, 1899) entwickelt hat, könnte aus der elektromotorischen Kraft dieser Ketten der Werth der Ueberführungszahl n des H-Ions in den verschiedenen Schwefelsäuren berechnet werden, wenn ihr Dampfdruck bei der Versuchstemperatur (25°) bekannt wäre. Da dies nicht der Fall ist, so wird der Werth von p durch Vergleich mit der elektromotorischen Kraft der Wasserstoffkette, die gleich concentrirte Schwefelsäure enthält, bestimmt. Die Werthe von n zeigen Minima zwischen den Säureconcentrations von 2,5 und 4 Proc., Maxima nahe bei 12,5 Proc. MUGDAN vergleicht seine Werthe mit denen, die er aus MUGDAN'S Messungen berechnet hat und stellt in einer Tabelle die bisher durch verschiedenen Beobachtern gefundenen Werthe des H-Ions in Schwefelsäure verschiedener Concentration zusammen.

Procent Schwefel- säure	Ueberführungszahl des H-Ions			
	Concentra- tionskette	KOHLRAUSCH u. HOLBORN	HITTORF	WIED.
0,5	—	0,807	—	—
0,6	—	—	0,794	—
1,0	—	0,809	0,788	—
1,4	0,812	—	—	—
2,7	0,794	0,814	—	0,812
4,1	—	—	0,823	—
5,3	0,803	0,819	—	—
10,2	0,828	0,828	—	0,828
15,6	—	—	0,826	—
19,4	0,850	0,832	—	0,832
25,0	0,856	0,830	—	—
30,0	0,783	—	—	—
41,0	0,665	—	0,712	—
41,5	—	—	—	—
50,0	0,604	0,784	—	—
55,0	0,544	—	—	—
64,0	—	0,732	0,600	—
70,0	—	—	—	—

ED. GRÜNEISEN. Bemerkung zu der Abhandlung von
Die Ueberführungszahl von Schwefelsäuregemischen
am Bleiaccumulator. ZS. f. Elektrochem. 7, 140, 1900.

Die in Spalte 3 der in dem vorstehenden Referat
Tabelle stehenden Werthe für die Ueberführungszahl
Bestimmungen von KOHLRAUSCH und HOLBORN) sind
einem falschen Procentgehalt zugeschrieben. Es
Werthe von

n = 0,807 0,812 0,830
den Procentgehalten . . . = 0,245 0,97 13,7 2

Dieser Reihe fügen sich die KENDRICK'schen Zahlen
gut ein.

M. A. HOLLARD. Elektrochemische Bezeichnungen. ZS.
7, 139—140, 1900†.

Der Verf. veröffentlicht Vorschläge zur Bezeichnung
chemischen Einheiten. Da zum Zweck einer internationalen
hinsichtlich dieser Bezeichnungen von der elektrokemischen
des vierten Congresses für angewandte Chemie eine

wählt worden ist, so kann von der Wiedergabe dieser Vorschläge an dieser Stelle abgesehen werden, bis die Commission ihre Beschlüsse gefasst hat.

Bgr.

LE BLANC. Internationale Einigung über die Bezeichnungsweisen elektrochemischer Einheiten. ZS. f. Elektrochem. 7, 188, 1900 †.

Auf dem internationalen Congress für angewandte Chemie in Paris (1900) schlug der Verf. vor, die in Wien 1898 vorgeschlagenen und von der deutschen elektrochemischen Gesellschaft angenommenen Definitionen zu Grunde zu legen: 1) Die Leitfähigkeit wird in Ohm-Centimetern ausgedrückt. Ein Körper hat die Leitfähigkeit Eins, wenn ein Cylinder aus dem Körper von 1 qcm Grundfläche und 1 cm Höhe 1 Ohm Widerstand besitzt. 2) Die moleculare Leitfähigkeit ist der Quotient: Leitfähigkeit durch die Anzahl Gramm-Molecüle, die in einem Centimeterwürfel gelöst sind. 3) Die Elektrizitätsmenge, die zur Ausscheidung eines Gramm-Aequivalents nöthig ist (96 540 Coulombs), wird durch den Buchstaben *F* bezeichnet. Ferner wird vorgeschlagen, folgende von KOHLRAUSCH und HOLBORN eingeführte Bezeichnungsweise allgemein zu wählen:

1. Die elektrische Leitfähigkeit (specifische Leitfähigkeit) wird durch κ bezeichnet.

2. Die äquivalente Concentration einer Lösung wird durch η bezeichnet (d. h. η -Gramm-Aequivalente sind in 1 ccm gelöst). Die äquivalente Verdünnung ist $\varphi = \frac{1}{\eta}$.

3. Die äquivalente Leitfähigkeit ist durch $\Lambda = \frac{\kappa}{\eta}$ ausgedrückt.

4. Die elektrolytischen Beweglichkeiten von Anion und Kation sind l_A und l_K ; man hat also

$$l_A + l_K = \Lambda, \text{ und } \frac{l_A}{\Lambda} \text{ oder } \frac{l_A}{l_A + l_K} = n.$$

5. Die Geschwindigkeiten, ausgedrückt in Centimetern durch Secunden für eine Potentialdifferenz von 1 Volt pro Centimeter, werden durch *U* für Kationen und *V* für Anionen bezeichnet. *Bgr.*

R. A. LEHFELDT. Zur Theorie des elektrolytischen Lösungsdruckes. ZS. phys. Chem. 32, 360—363, 1900 †.

Berechnet man aus der bekannten NERNST'schen Formel für die Potentialdifferenz zwischen einem Metall und einem Elektrolyten die Werthe der Lösungsdrucke, so ergeben sich einerseits, wie

für das Zink, enorm grosse, andererseits, wie für das Palladium, enorm kleine Zahlen ($9,9 \times 10^{18}$ Atm. resp. $1,5 \times 10^{-36}$ Atm.). Der Gedanke, der letzteren Zahl eine physikalische Realität zuzuschreiben, stösst auf Schwierigkeiten; denn wenn der Durchmesser der Molekeln, aus denen die Flüssigkeiten bestehen, von der Grössenordnung 10^{-8} cm ist, so ist die Entstehung eines so kleinen Druckes unmöglich, da dieses schon erreicht sein würde, wenn die Lösung nur eine oder zwei Palladiummolekeln in einem Raume von dem Inhalte der Erdkugel enthielte. Der Lösungsdruck kann demnach nur dann eine reale Bedeutung haben, wenn man dem Metall einen viel höheren Grad von Zertheilbarkeit beilegt, als gewöhnlich geschieht. Berechnet man ferner die Grösse der Kraft, welche zwischen einem Metall und seinen in Lösung befindlichen Ionen in Folge der zwischen ihnen entstandenen Doppelschicht sich ausbildet, was unter der Voraussetzung möglich ist, dass die Elektrizität auf beiden Einzelschichten mit gleichförmiger Dichte vertheilt ist und dass die Entfernung zwischen beiden Schichten im Vergleich zu deren Ausdehnung klein ist, und wendet diese Formel auf das Zink an, so ergiebt sich, dass 1,27 g dieses Metalls pro Quadratcentimeter in Lösung gehen müssen, damit der dem Metall zugeschriebene Lösungsdruck zu Stande kommt.

Bgr.

ROBERTO SALVADORI. Riconoscimento della dissociazione idrolitica per mezzo della conducibilità elettrica. *Bend. Lincei* (5) 9 [2], 177—180, 1900 †. *Gazz. chim. ital.* 36, 544—548, 1900.

Die elektrische Leitfähigkeit der wässrigen Lösung eines Salzes wird zunächst für sich gemessen und dann unter Zusatz der bei der Hydrolyse entstehenden Säure oder Base. Durch den Zusatz dieser Verbindungen wird nämlich die hydrolytische Dissociation aufgehoben und die elektrische Leitfähigkeit vermindert. Verwendet man stark verdünnte Lösungen und berücksichtigt man die Leitfähigkeit des Zusatzes sowie den Einfluss, welchen dieser auch auf die elektrolytische Dissociation des nicht hydrolysirten Salzes hat, so giebt die Differenz zwischen der Leitfähigkeit ohne und mit Zusatz den Grad der Hydrolyse an. Die Versuche des Verf. erstrecken sich auf Lösungen von Kaliumcarbonat (unter Zusatz von Kaliumhydroxyd) und auf Baryum-, Kupfer- und Bleinitrat (unter Zusatz von Salpetersäure). Bei verschiedenen, nicht hydrolysirten Salzen von analoger Structur muss der Unterschied in der Leitfähigkeit ohne und mit Zusatz in gleicher Weise von der Concentration abhängen. Beim Baryumnitrat ist dieser Unterschied von

der Concentration unabhängig, also nur von der elektrolytischen Dissociation bedingt. Beim Kupfer- und Bleinitrat ist der Unterschied bei starker Verdünnung ein wenig grösser als bei höherer Concentration; die Hydrolyse ist mithin bei diesen beiden Salzen sehr gering. Dagegen ändert sich beim Kaliumcarbonat der Unterschied sehr beträchtlich mit der Concentration; dieses Salz erfährt mithin eine sehr starke Hydrolyse. *Bgr.*

BERTHELOT. Sur les conditions de mise en activité chimique de l'électricité silencieuse. C. R. 131, 772—781, 1900†.

Der Verf. giebt einen Ueberblick über die chemischen Veränderungen, welche durch die stille elektrische Entladung hervorgerufen werden, die unter drei anscheinend wesentlich verschiedenen Bedingungen stattfindet. Er betrachtet 1) die Entladung, welche in einer Gasschicht erfolgt, die zwischen zwei Oberflächen dielektrischer Körper gebracht und dem Einfluss von Potentialveränderungen ausgesetzt wird, welche die Entladungen eines Inductionsapparates oder einer Elektrisirmaschine bedingen; 2) die Wirkung der atmosphärischen Elektrizität, wie sie sich im normalen Zustande (ausserhalb der Gewitter) in einer Potentialdifferenz zwischen den verschiedenen Luftschichten oder zwischen einer Luftschicht und den an der Erdoberfläche befindlichen Gegenständen äussert; 3) die Wirkung der durch Temperaturverschiedenheiten oder durch chemische Vorgänge hervorgebrachten Elektrizität, die zwischen den verschiedenen Schichten eines gasförmigen Systems Potentialdifferenzen bewirkt. Die Einzelheiten sind von vorwiegend chemischem Interesse, weshalb wegen derselben auf die Abhandlung verwiesen wird. *Bgr.*

SVANTE ARRHENIUS. La dissociation électrolytique des solutions. Bapp. du Congr. int. de phys. 2, 365—389, 1900†.

In diesem Aufsätze giebt der Verf. ein Bild von dem gegenwärtigen Standpunkt der elektrolytischen Dissociationstheorie und zeigt, auf wie vielen Forschungsgebieten diese Theorie nützliche Dienste geleistet hat. *Bgr.*

CAMICHEL et SWYNGEDAUF. Sur les circuits formés uniquement par des électrolytes. C. R. 131, 375—377, 1900†.

Die Verff. untersuchen, ob es möglich ist, Ströme in ganz geschlossenen elektrolytischen Kreisen zu erzeugen und ob solche Ströme stets eine Elektrolyse bewirken. Die Ströme werden her-

vorgebracht: 1) durch Induction, 2) durch die elektromotorische Kraft bei der Berührung der wässerigen Lösungen von Schwefelsäure, Natriumchlorid und Kaliumcarbonat. Im ersten Falle wurde ein Transformator benutzt, dessen beide primäre Spulen parallel geschaltet sind und durch welche der Wechselstrom bei der Spannung 190 Volt mit der Frequenz 60 fliesst. Den Eisenkern umgiebt der zwischen den beiden primären Spulen liegende, als secundäre Spule dienende Stromkreis eines Elektrolyten (verdünnte Schwefelsäure vom spec. Gew. 1,25). Nach den Resultaten der Verff. würde ein Strom durch den Elektrolyten fliessen können, ohne dass eine Zersetzung stattfindet.

Bgr.

A. THIEL. Bemerkungen zu VAUBEL's Betrachtungen über Neutralisationswärme und elektrolytische Dissociation. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 61, 141—150, 1900 †.

Die Ausführungen von W. VAUBEL in dem unter dem genannten Titel erschienenen Aufsatz (s. diese Ber. 55 [2], 675, 1899) gehen von falschen Voraussetzungen aus und enthalten ausserdem erhebliche Rechenfehler. Abgesehen davon, dass der Sinn der unter 2a und 2b (l. c.) aufgeführten schematischen Darstellung chemischer Vorgänge nicht verständlich ist — keinesfalls drücken sie einen Neutralisationsvorgang aus, bei dem unvollständig oder gar nicht elektrolytisch dissociirte Salze entstehen —, ist es durchaus unbegründet, anzunehmen, dass bei der Vereinigung von OH mit H die Hälfte der Wärmemenge frei wird, welche sich bei der Sättigung beider Valenzen des Sauerstoffs mit Wasserstoff entwickelt. Auch ist es unstatthaft, die Neutralisationswärme vollständig dissociirter Säuren und Basen (13,7 bis 13,8 Cal.) in Zusammenhang mit der Verbrennungswärme des Wasserstoffs zu bringen, weil es sich im ersten Falle um die Vereinigung der Ionen H' und OH', im letzteren dagegen um die Vereinigung ungeladener Atome handelt. Die Differenz zwischen dem thatsächlich beobachteten Werthe (13,7 bis 13,8 Cal.) und dem auf Grund der erwähnten Verwechslung berechneten ($34,1 = \frac{1}{2} \cdot 68,3$ Cal.) erklärt VAUBEL durch die Annahme von grösseren Molecularcomplexen — (H_2O_6) — im flüssigen Wasser. Ganz abgesehen von der Haltbarkeit dieser Annahme ist es jedenfalls unrichtig, die Kraft, welche nöthig ist, um aus diesem Complex 1 H_2O zu entfernen, gleich ein Sechstel derjenigen zu setzen, die diese sechs Molekeln zusammenhält; eine einfache Ueberlegung zeigt vielmehr, dass die zum Losreissen der ersten Molekel nothwendige Kraft ein Drittel von der Gesamt-

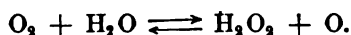
kraft beträgt. Die Art, wie nach VAUBEL die Ladungen von den H^+ - und OH^- -Ionen auf die Metall- und Säureionen übergehen, führt, wie der Verf. nachweist, zu ganz unwahrscheinlichen Folgerungen. Uebrigens giebt VAUBEL in einer späteren Abhandlung (Chem.-Ztg. 24, 35) selbst zu, dass die Grundlage seiner Rechnung mit einem Fehler von 100 Proc. behaftet ist; trotzdem stimmten die Ergebnisse der Rechnung gut mit der Beobachtung überein.

Bgr.

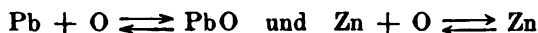
F. HABER. Ueber Wasserstoffsuperoxyd, Autoxydation und die Gaskette. Phys. ZS. 1, 419—425, 1900 †.

— — Nachtrag. Phys. ZS. 2, 130—132, 1900 †.

Der Verf. sucht in dieser rein theoretischen Abhandlung die Phänomene der Autoxydation und der Gaskette auf die Gleichgewichtsbeziehung von Sauerstoff, Wasser und Wasserstoffsuperoxyd zurückzuführen und zwar zunächst auf dynamischem, sodann auf atomtheoretischem Wege. Wegen der ersten Ableitung sei auf die Abhandlung verwiesen. Bei der zweiten geht er von der Voraussetzung aus, dass in einer sauerstoffbeladenen Platinplatte sowie in sauerstoffhaltigem Wasser der Sauerstoff sowohl in Form von Atomen, als von Molekülen vorhanden ist. Das Gleichgewicht wird dann dargestellt durch



Diese Beziehung wird im Lichte der Betrachtungen des Verf. zur grundlegenden Gleichung aller Oxydationsvorgänge, die durch Luft und Wasser bewirkt werden. So erklärt sich die Thatsache, dass Wasserstoffsuperoxyd stets nur bei kathodischer, niemals bei anodischer Polarisierung entsteht, als die Folge eines continuirlichen Verbrauches von atomistischem Sauerstoff an der Platinoberfläche, der durch von links nach rechts ablaufenden Umsatz zufolge der obigen Gleichung unter Entstehung von je 1 Mol Wasserstoffsuperoxyd auf 1 At. verbrauchten Sauerstoffs ersetzt wird. Ebenso ist die Autoxydation von Blei durch Luft und Schwefelsäure, bei der auf 1 Mol Bleisulfat 1 Mol Wasserstoffsuperoxyd entsteht, sowie die analoge Oxydation von Zink durch lufthaltiges Wasser, wobei auf 1 Mol Zinkhydroxyd ebenfalls 1 Mol Wasserstoffsuperoxyd gebildet wird, eine Consequenz der Gleichung, nur wird hier die Sauerstoffconcentration nicht durch kathodische Polarisierung, sondern durch die Umsetzungen



bei den niedrigen Werthen festgehalten, die bedingen, dass die in der obigen Gleichung dargestellte Reaction dauernd von links nach rechts verläuft. Auch die Oxydation von Gold in Cyankaliumlösung im Sinne der BODLÄNDER'schen Auffassung sowie eine Reihe anderer Thatsachen, z. B. die, dass viele Verbrennungen nur bei Gegenwart von Wasser stattfinden, erklären sich in ähnlicher Weise. Die ohne Gegenwart von Wasser stattfindende trockene Autoxydation ist als ein Phänomen ganz verschiedener Art zu betrachten.

Neben der obigen Gleichung, nach welcher der Zerfall der Sauerstoffmolekel nur bei Gegenwart von Wasser stattfinden könnte, existirt noch die zweite,



die als der Zusammenhang der beiden Sauerstoffformen ohne Wasser bezeichnet werden kann. Während man früher, auf dem durch diese Gleichung dargestellten Gleichgewicht fussend, die Gegenwart von Wasser als Zufälligkeit betrachten und somit das ungestörte Zustandekommen des Gleichgewichts nach der letzten Gleichung annehmen musste, wenn man überhaupt Wirkungen atomistischen Sauerstoffs behaupten wollte, fällt hier der Nachdruck auf die erste Gleichung, und wesentliche Vorgänge finden ihre Deutung darin, dass die Vorgänge nach der zweiten Gleichung ohne geeigneten Katalysator unterbleiben. Bgr.

F. CROTOGINO. Studien über Oxydationspotentiale. ZS. f. anorg. Chem. 24, 225—262, 1900 f.

Die Arbeit ist in ihren ersten Theilen von mehr chemischem Interesse. Es wird im Anschluss an theoretische Erwägungen, die F. W. KÜSTER angestellt hat, über Versuche berichtet, durch Verminderung der Concentration der Wasserstoffionen und des davon abhängigen Oxydationspotentials das Brom vom Jod durch Oxydation mittels Permanganat und Essigsäure in ähnlicher Weise zu trennen, wie JANNASCH und ASHOFF dieses Element vom Chlor nahezu quantitativ getrennt haben. Ferner wird über eine elektrometrische Titration der Halogene mit Kaliumpermanganat Mittheilung gemacht. Bei den Untersuchungen über Einzelpotentiale von Oxydationsmitteln zeigte sich, dass nur bei solchen, durch deren Wirksamkeit keine Aenderung der Concentration der Wasserstoffionen herbeigeführt wurde, eine scharfe Messung möglich war. Deshalb wurde nur in mehr qualitativer Weise beim Kaliumpermanganat, welches mit Schwefelsäure versetzt wurde, der Nachweis erbracht, dass das Potential sich proportional dem Logarithmus der Concen-

tration der Wasserstoffionen ändert. Eingehender untersucht wurde das Potential der Jodelektrode, und zwar wurden verschieden concentrirte Lösungen von Jodkalium, die mit freiem Jod gesättigt waren, benutzt, oder es wurden wechselnde Mengen Jod in einer Jodkaliumlösung von gleichbleibender Concentration gelöst. Die Versuchsanordnung und die Discussion der Resultate sind in der Abhandlung nachzusehen. Versuche, den Einfluss der Säureconcentration auf das Jodpotential zu bestimmen, zeigten in Uebereinstimmung mit der Theorie, dass dieses bei stark sauren, sehr schwach sauren und schwach alkalischen Lösungen annähernd dasselbe ist. Der oben erwähnte Umstand, dass die Potentiale in sauerstoffabgebenden Mitteln nicht scharf messbar sind, veranlasste den Verf., Sauerstoffpotentiale zu messen, weil er in der Bildung von Sauerstoff den Grund für diese Schwierigkeit vermuthete. An einer Wasserstoff-Sauerstoffkette wurde als Mittelwerth für das sich bald constant einstellende Wasserstoffpotential gegen die Normalelektrode 0,336 Volt gefunden. Das Sauerstoffpotential schwankte dagegen stark nach den Versuchsbedingungen; die Spannung der Wasserstoff-Sauerstoffkette betrug während der letzten fünf Tage einer acht Tage lang dauernden Versuchsreihe im Durchschnitt 1,075 Volt.

Bgr.

EMIL BOSE. Untersuchungen über die elektromotorische Wirksamkeit der elementaren Gase. ZS. f. phys. Chem. 34, 701—760, 1900†.

Die Untersuchung wurde in der Absicht ausgeführt, den Mechanismus der elektromotorischen Wirksamkeit der Gase aufzuklären, die Gründe für die Abweichungen zwischen Theorie und Beobachtung aufzusuchen und die elektromotorische Kraft des GROVE-Elementes möglichst genau zu bestimmen. Speciell der letzte Zweck wurde nicht erreicht, weil es sich herausstellte, dass es auch bei Anwendung dünner Platinbleche (Platinfolie von 0,0025 mm Dicke) sehr schwer möglich ist, die Elektroden vollständig mit Gas zu sättigen, so dass die elektromotorische Kraft der GROVE'schen Gaskette bei Anwendung von Gasen von Atmosphärendruck jedenfalls höher ist, als bisher angenommen wurde. Der reiche Inhalt der Arbeit kann im Auszuge nur andeutungsweise wiedergegeben werden. Es sei daher zunächst bemerkt, dass in ihr ein chronologisch geordneter Litteraturnachweis über die Occlusion und Diffusion von Gasen, namentlich von Sauerstoff und Wasserstoff, in Metallen und ein zweiter über die Gasketten und die elektromotorische Wirksamkeit der Gase sich findet. Der Verf. be-

trachtet die in den Metallen occludirten Gase, speciell den Wasserstoff und Sauerstoff, als im Zustande einer festen Lösung befindlich. In diesem Zustande sind die Gase elektromotorisch wirksam. Für die Menge des von einem Metall aufgenommenen Gases kommen Adsorptionserscheinungen zwar in Betracht, wenn auch in einem nicht bestimmbar Maasse; für die elektromotorische Wirksamkeit sind sie dagegen ohne Bedeutung. Von den zur Herstellung von Gaselektroden in Frage kommenden Metallen (Gold, Palladium und Platin) erscheint das letztere, in Gestalt möglichst dünnen Bleches, als das geeignetste. Den Metallen kommt als Lösungsmitteln eine hohe dissociirende Wirkung zu, so dass die in ihnen gelösten Gase ganz oder doch theilweise in Einzelatome zerfallen sind. Der Verf. erklärt diese Thatsache ausführlich durch die Annahme einer atomistischen Structur der Elektricität, aus welcher sich als Folgerung ergibt, dass die Ionen einer elektromotorisch wirksamen Substanz als solche schon in der Elektrode vorgebildet sind, und auf Grund deren die elektrolytische Lösungstension sich als das Product aus dem osmotischen Drucke der vorgebildeten Ionen und dem „elektrolytischen Vertheilungscoefficienten“ ergibt, welcher angibt, wie viel Mal löslicher das betreffende Ion in dem Lösungsmittel des Elektrolyten ist als im Metall selbst. Diese hypothetischen Annahmen gewinnen dadurch an Wahrscheinlichkeit, dass es mittels derselben gelingt, verschiedene fern liegende Erscheinungen (metallische Leitfähigkeit, Anodenstrahlen, optisches Verhalten der Metalle) unter einem einheitlichen Gesichtspunkte zu betrachten. Unter dieser Annahme gelangt man ferner zu demselben Ausdruck für die Lösungstension eines Gases und die elektromotorische Kraft der Gasconcentrationskette, wie auf Grund der Thermodynamik, und insbesondere wird die Unabhängigkeit der Lösungstension von der Natur des Elektrodenmetalles anschaulich erklärt.

Die Sättigung der Elektroden mit Gas ist, wie bereits erwähnt wurde, ein ausserordentlich langsam verlaufender Diffusionsvorgang im Elektrodenmetall, der beim Sauerstoff ungleich langsamer verläuft als beim Wasserstoff. Durch genügend lange Berührung mit den Gasen können die Potentialunterschiede gleicher Elektroden in demselben Gefässe bis auf Hunderttausendstel Volt gebracht werden. Die von SMALE (diese Ber. 50 [2], 556, 1894) beobachteten Verschiedenheiten in der elektromotorischen Kraft der Wasserstoff-Sauerstoffkette, je nachdem als Elektrolyt eine Säure oder eine Basis diente, hängen jedenfalls damit zusammen, dass weder im einen

noch im anderen Falle die Elektroden vollständig mit Gas gesättigt waren. Denn die Gleichungen für die elektromotorische Kraft der erwähnten Kette, welche der Verf. ausführlich entwickelt, geben keinen Anhaltspunkt für eine Verschiedenheit je nach der sauren, alkalischen oder neutralen Natur des Elektrolyten, und die Verschiedenheit, welche durch die Ueberführungserscheinungen herbeigeführt wird — im sauren Gaselemente erfolgt die Wasserbildung an der Sauerstoffelektrode, im alkalischen an der Wasserstoffelektrode, im neutralen an beiden Elektroden im Verhältniss der Ueberführung des H' - und des OH' -Ions —, ist zu gering, um die von SMALM beobachteten Abweichungen zu erklären.

Von besonderer Wichtigkeit ist der vom Verfasser erbrachte experimentelle Nachweis der Reversibilität der Gaskette, deren elektromotorische Kraft dem niedrigsten dem Wasser zukommenden Zersetzungspunkte (1,08 V.) entspricht. Daraus folgt, dass der zweite, bei 1,67 Volt beobachtete Zersetzungspunkt einem irreversiblen Vorgange entspricht, wahrscheinlich der Entladung der OH -Ionen, die dann nach der Gleichung $4OH = O_2 + 2H_2O$ zerfallen.

Bgr.

ERICH MÜLLER. Ueber eine Methode zur Bestimmung von Reactionsspannungen mit dem Capillarelektrometer. *ZS. f. Elektrochem.* 6, 543—547, 1900†.

Um die Zersetzungsspannungen mittels der Knickpunktmethode ohne Anwendung eines Galvanometers zu bestimmen, verwendet der Verf., um ein Maass der Stromstärke zu erhalten, ein Capillarelektrometer, welches als Nullinstrument mittels des Compensationsverfahrens die elektromotorische Gegenkraft e zu messen gestattet, die entsteht, wenn an die Zersetzungszelle die veränderliche polarisirende Kraft E angelegt wird. Geht ein Strom durch die Zelle, so erfährt E einen Abfall $A = E - e$, und wenn W und w die Widerstände der polarisirenden elektromotorischen Kraft und des Elektrolyten sind, so ist die gesuchte Stromstärke

$$i = \frac{E - e}{W + w}.$$

Da bei kleinen Stromstärken W und w als constant angenommen werden können und man weniger den absoluten Werth von i als seine Aenderung mit steigender polarisirender Kraft zu kennen wünscht, so kann A als ein direct vergleichbares Maass für die passirende Strommenge angesehen werden. Die praktische Ausführung der Methode wird ausführlich mitgetheilt, ebenso die Er-

gebnisse der Versuche, welche an Lösungen von Salzsäure, Natriumchlorat + Natriumhydroxyd und Schwefelsäure erhalten wurden. *Bgr.*

OTTOKAR URBASCH. Beiträge zur Theorie der Rotation von Elektrolyten durch magnetische Felder. *ZS. f. Elektrochem.* 7, 114—117, 1900 †. 21 S. Auszug aus der Inaugural-Dissertation. Giessen 1900. Wien, M. Herzig, Franzensring.

Eine mit statischer Elektrizität geladene, rotirende Scheibe beeinflusst eine Magnetnadel in der Weise, dass ihre Ablenkung in derselben Richtung erfolgt, wenn die mit positiver oder negativer Elektrizität geladene Scheibe in entgegengesetztem Sinne gedreht wird. Ebenso erfahren die elektrisch geladenen Massentheilen in einem Elektrolyten, sobald durch Verschiedenheit der Ionenconcentration die Bedingungen für die Entstehung eines elektrostatischen Feldes gegeben sind, unter der Einwirkung eines Magnetfeldes einen Bewegungsantrieb, der sich dann dem als Isolator betrachteten Lösungsmittel mittheilt. Der Verf. beschreibt mehrere diesbezügliche Versuche, die in der Weise angestellt wurden, dass durch Uebereinanderschichten von concentrirter und verdünnter Schwefelsäure, oder einer Lösung von Cuprichlorid und Salzsäure Unterschiede in der Ionenconcentration erzeugt und die in einem Schälchen enthaltenen Flüssigkeiten zwischen die Eisenkerne eines kräftigen Elektromagneten gebracht wurden, dessen Kraftlinien (6000 bis 10000 pro Quadratcentimeter) wie Kegelstrahlen divergiren. Man beobachtet dann ein deutliches Rotiren der Flüssigkeit (durch Bärappsaamen deutlicher zu machen), so lange die Trennungsfläche zwischen den Flüssigkeiten besteht. Umkehr der Richtung des magnetisirenden Stromes bewirkt Umkehr des Sinnes der Rotation. Der Sinn der Drehungsrichtung ist auch von der Natur der Elektrolyte abhängig, doch lässt sich der Sinn der Bewegungsrichtung auf Grund der Vorstellungen über den Zustand der Elektrolyte durch die AMPÈRE'sche Schwimmerregel vorher bestimmen. Der Versuch kann auch so angestellt werden, dass man eine auf der einen Seite mit Paraffin überzogene Metallscheibe in ein Lösungsmittel (Säure oder Lauge) legt und dann in das Magnetfeld bringt. *Bgr.*

CH. MAUBAIN. Sur l'aimantation des dépôts électrolytiques de fer obtenus dans un champ magnétique. *C. R.* 131, 880—881, 1900 †. *L'éclair. électr.* 26, 212—221, 1901 †.

Der Verf. hat früher gefunden (C. R. 131, 410—413, 1900), dass in Eisen- oder Nickelniederschlägen, die auf elektrolytischem Wege innerhalb einer Magnetisirungsspule erzeugt wurden, ein sehr starker Magnetismus erregt wird, dessen Stärke von der Feldstärke abhängig ist. Er hat nun den auf diese Weise in elektrolytisch abgeschiedenem Eisen erzeugten Magnetismus mit dem verglichen, welcher erregt wird, wenn sich der Eisenniederschlag bei seiner Entstehung in einem Felde befindet, dessen Stärke nahezu Null ist, und wenn nun die Feldstärke bis zu dem Werthe gesteigert wird, den sie im ersten Falle besass. Die Resultate sind in zwei Curven dargestellt, von denen die Curve *A* dem zuletzt erwähnten, die aus zehn mit wechselnder Feldstärke ausgeführten Versuchen erhaltene Curve *B* dem ersteren Falle entspricht (Abscissen sind die Feldstärken, Ordinaten die magnetischen Intensitäten, beide in absoluten Einheiten). Curve *B* steigt sehr steil an, ihre geringe Neigung zur Ordinatenaxe zeigt, dass der Anfangswerth der magnetischen Susceptibilität sehr gross ist. Erst bei einer Feldstärke von etwa 10 Gauss verlangsamt sich das Wachsthum der magnetischen Intensität. Die Molecularmagnete nehmen demnach, obwohl sie von dem Augenblicke ihres Entstehens an der Einwirkung eines magnetischen Feldes unterworfen sind, ihre dem Sättigungspunkte entsprechende Stellung erst bei einem ziemlich hohen Werthe der Feldstärke an, erreichen diese Stellung aber weit schneller, als wenn sie erst nach ihrer Entstehung der Wirkung eines magnetischen Feldes unterworfen werden. Die Curve besitzt keinen Wendepunkt, wie die Curve *A*.

Bgr.

B. MORITZ. Ueber Elektrolyse durch semipermeable Membranen. ZS. f. phys. Chem. 33, 513—528, 1900†.

In einseitig abgesprengten, durch Pergamentpapier verschlossenen Reagensgläsern befanden sich Lösungen von Kupfer- resp. Zinksulfat und die aus Kupfer resp. Zink bestehenden Elektroden. Drei solcher Gläser wurden durch Ausschnitte in einem Pappdeckel gehalten und tauchten in eine Lösung von Kaliumferrocyanid. Es wurde also folgendes System elektrolysiert:

Kathode | CuSO_4 | Membran I | K_4FeCy_6 | Membran II
| CuSO_4 | Anode.

Um nicht die Summe von kathodischer und anodischer Polarisation zu bestimmen, wurde bei jeder Messung das dritte, sonst stromfreie Gefäss durch Umlegen der Wippe mit dem Anoden-

gefäß verbunden. Wird bei constanter Stromstärke (0,25 Milliamp.) elektrolysiert, so ist der anfängliche Polarisationsstrom um so genauer der Zeit proportional, je größer die Stromstärke ist. Die Polarisationsströme wachsen anfänglich mit den Zeitincrementen schneller als proportional der primären Stromstärke und bei weiterer Zunahme der Zeit wird schließlich für eine Stromstärke von 0,3 Milliamp. derselbe Polarisationswerth erreicht. Uebersteigt die primäre Stromstärke 0,3 Milliamp. (entsprechend der Stromdichte von 0,2 Milliamp./qcm), so wird der erwähnte Grenzwert überschritten. Die Abhängigkeit des Polarisationsstromes (in Volt) von der seit Beginn der Elektrolyse verfloßenen Zeit kann durch den von WIEDEBURG für die Polarisationsstromdichte an einer ebenen Grenzfläche abgeleiteten Ausdruck wiedergegeben werden:

$$p = \frac{AP(1 - e^{-xt})}{A - Pe^{-xt}},$$

worin A die elektromotorische Kraft des polarisirenden Elementes, P das Maximum der Polarisation, e die Basis der natürlichen Logarithmen bezeichnet. x hat folgenden Werth:

$$x = \frac{A - P}{Ws} \cdot \beta.$$

W ist der Gesamtwiderstand, s die Oberfläche der Elektrode, β ist für metallisch leitende Elektroden eine nur von der Temperatur und der Natur des Elektrolyten und der Elektrode abhängige Constante von der Dimension:

$$\frac{\text{Fläche}}{\text{Elektricitätsmenge}}.$$

Bei den Versuchen des Verf. war die Stromdichte

$$\delta = \frac{A - p}{Ws}$$

nahezu constant, und da P und p gegen A sehr klein sind, kann auch

$$\delta = \frac{A - P}{Ws}$$

und mithin $x = \delta \cdot \beta = \text{const.}$ gesetzt werden. — Versuche betreffen die Abhängigkeit der Polarisation von der Stromdichte und von der Concentration der die Membran durchdringenden Lösungen. Wegen der Ergebnisse muss auf die Abhängigkeit hingewiesen werden.

Das abgeschiedene Ferrocyan kupfer tritt in zwei Modificationen auf: als nahezu farblose Haut an der Grenze der beiden Lösungen und als rothbrauner Niederschlag nach der Mischung derselben. Die farblose Haut ist als übersättigte Lösung aufzufassen, in der es leicht zur Bildung des rothbraunen Niederschlages kommen kann. Dies geschieht, namentlich an der Anode, um so schneller, je grösser die Dichte des primären Stromes ist. Ueberschreitet diese 0,2 Milliamp./qcm, so treten ausser dem rothbraunen Ferrocyan kupfer andere Producte der Elektrolyse auf, denen sich bei 0,28 Milliamp./qcm metallisches Kupfer zugesellt. *Bgr.*

R. v. HEUSER. Elektrolyse ohne Elektroden. Elektrochem. ZS. 7, 51—56, 1900. [ZS. f. Elektrochem. 7, 65—66, 1900 †.

Dieselbe soll in der Weise ausgeführt werden, dass die Flüssigkeit durch ein magnetisches Feld bewegt wird, wodurch in ihr Kreisströme erzeugt werden. Befindet sich zwischen den Polen eines Elektromagneten ein rechteckiges Thonrohr, welches durch eine parallel zu den Polflächen laufende Scheidewand in zwei Hälften getheilt wird, und strömt in diesen der Elektrolyt in entgegengesetzter Richtung, so soll sich ein Kreisstrom bilden, dessen hypothetische Elektroden sich da befinden, wo zwischen zwei Querschnitten des Elektrolyten die grössten Potentialunterschiede sind. Im Falle des Chlornatriums sollen sich an diesen Stellen Chlor- und Hydroxylionen ausscheiden. Versuchsergebnisse werden nicht mitgetheilt. *Bgr.*

A. HEIL. Ueber Elektrolyse ohne Elektroden. Elektrochem. ZS. 7, 100—102, 1900. [Beibl. 24, 1159, 1900 †.

Der Verf. wendet sich gegen die von R. v. HEUSER (s. vorstehendes Referat) ausgesprochene Möglichkeit, Elektrolyte ohne Elektroden zu zerlegen, was nach seiner Ansicht ganz unausführbar ist. *Bgr.*

R. v. HEUSER. Ueber Elektrolyse ohne Elektroden. Elektrochem. ZS. 7, 153—154, 1900 †.

Einige Punkte der vorstehenden Kritik werden richtig gestellt, und es wird die Frage discutirt, ob ein in Bewegung befindlicher Elektrolyt, welcher ein magnetisches Feld durchschneidet, eine elektromotorische Kraft erregen kann, wenn einmal die Ionenbewegung in ihm durch eine äussere Stromquelle eingeleitet ist. *Bgr.*

W. NEERNST und W. WILD. Einiges über das Verhalten elektrolytischer Glühkörper. ZS. f. Elektrochem. 7, 373—376, 1900 †.

Die aus den Oxyden des Zirkons, Thoriums, Yttriums und der damit verwandten seltenen Erden bestehenden Glühkörper der NEERNST-Lampe haben eine mit der Temperatur steigende Leitfähigkeit, wie folgende Messungen zeigen:

Temperatur . . .	600	700	800	900	1000	1100°
Leitfähigkeit . .	0,03	0,16	0,64	1,84	3,6	$9,9 \times 10^{-2}$

reciproke Ohm pro Centimeter-Würfel. Der Wattverbrauch für eine Kerze steigt sehr stark, wenn die Belastung abnimmt; die Zahlen liegen zwischen 0,61 und 2,36 Watt für die Kerze. Die Spannung betrug meist gegen 200 Volt. Bei einer mittleren Belastung von 1,35 Watt ist die Lebensdauer der dünnsten Stifte etwa 180 Stunden, die der dicksten doppelt so gross. Die maximale spezifische Helligkeit beträgt 10 bis 16 Kerzen pro Quadratmillimeter. Berücksichtigt man die in Folge der Apparatur der elektrolytischen Lampe eintretenden Licht- und Spannungsverluste ebenso wie bei den Glüh- und Bogenlampen, so braucht die elektrolytische Lampe ungefähr halb so viel Energie wie die gewöhnliche Glühlampe, aber 20 Proc. mehr als grosse Bogenlampen. Von Wichtigkeit ist, dass die elektrolytische Lampe ein rein weisses Licht liefert. Von wissenschaftlichen Anwendungen der elektrolytischen Lampe sind zu nennen die Benutzung zu objectiven Galvanometerablesungen in Vorlesungen, zu Spectralversuchen und bolometrischen Arbeiten, zu photometrischen Messungen und für einfache colorimetrische Prüfungen (unter Benutzung passender Lichtfilter). Bgr.

KONRAD NORDEN. Ueber die Bestimmung der Stromvertheilung auf Elektrodenflächen. ZS. f. Elektrochem. 7, 309—313, 1900 †.

In diesem auf der 7. Hauptversammlung der deutschen elektrochemischen Gesellschaft (Zürich 1900) gehaltenen Vortrag beschreibt der Verf. ein Verfahren zur Bestimmung der Stromdichte an den einzelnen Punkten einer Elektrodenfläche, welches darauf beruht, dass der Versuchselektrode bei sonst unveränderter Schaltung eine Zwischenelektrode gegenübergestellt wird. Diese ist, damit sich zwischen ihrer Vorder- und Rückseite kein Strom ausbildet, ähnlich wie die von C. HELM (diese Ber. 54 [2], 761, 1898), so eingerichtet, dass sie den Querschnitt des Elektrolyten möglichst ganz ausfüllt, und ist der Versuchselektrode möglichst nahe und parallel angebracht. Auf ihr scheiden sich dann die Producte der

yse entsprechend der Dichtigkeit der von der Versuchs-
 e ausgehenden Stromlinien ab. Als Elektrolyt diene ein
 von Kupfer- und Zinksulfat, aus dem sich, wenn einmal
 Entladung der Zinkionen erforderliche Elektrodenpotential
 itten ist, eine Legirung abscheidet, deren Zinkgehalt nur
 Stromdichte abhängt. Die Zusammensetzung der Legirung
 nach ihrer Farbe beurtheilt und für diese auf einer beson-
 platte eine Scala in der Weise entworfen, dass in dem
 elektrolyten einer verticalen Elektrode eine andere in ge-
 Stellung gegenübergestellt wurde, so dass die Stromdichte
 rössten ist, wo die beiden Elektroden einander am näch-
 d. Dabei muss der Elektrolyt irgendwie künstlich bewegt
 weil sonst durch Diffusionsvorgänge im Elektrolyten Stö-
 n den elektrolytischen Vorgängen eintreten. Die Zwischen-
 bestand aus Kupfer.

Bgr.

ER u. D. R. WILSON. Ueber das elektromotorische Ver-
 von Stoffen mit mehreren Oxydationsstufen. I. ZS. f.
 Chem. 34, 488—494, 1900 †.

nn ein Stoff von seiner niedrigsten Oxydationsstufe zur
 übergeht, so ist dazu dieselbe Arbeit erforderlich, wie
 von der niedrigsten erst zur mittleren und von dieser
 höchsten oxydirt wird. Da nun die zur reversiblen Oxy-
 erforderliche Arbeit durch die zugeführte elektrische
 gemessen wird, so muss

$$F \cdot \pi_{N \rightarrow M} + b \cdot F \cdot \pi_{M \rightarrow H} = (a + b) \cdot F \cdot \pi_{N \rightarrow H}$$

nn $\pi_{N \rightarrow M}$ die elektromotorische Kraft beim Uebergang
 rigsten Oxydationsstufe in die mittlere, $\pi_{M \rightarrow H}$ die elektro-
 he Kraft beim Uebergang der mittleren in die höchste,
 endlich die elektromotorische Kraft beim Uebergang
 rigsten in die höchste bezeichnet; wenn ferner a , b und
 die dabei in Betracht kommenden Valenzen sind und F
 tante des FARADAY'schen Gesetzes bedeutet. Aus dieser
 g folgt

$$\pi_{N \rightarrow H} = \frac{a \cdot \pi_{N \rightarrow M} + b \cdot \pi_{M \rightarrow H}}{a + b},$$

elektromotorische Kraft, welche zur Oxydation der nie-
 Stufe direct in die höchste erforderlich ist, liegt in jedem Falle
 den elektromotorischen Kräften, welche zur Oxydation
 rigsten in die mittlere und der mittleren in die höchste

erforderlich sind, und ist nicht, wie man vielleicht a priori vermuthen könnte, gleich der Summe der letzteren beiden. Dieser Satz wurde durch Messung der elektromotorischen Kraft $\text{Cu}_{\text{met}} \rightarrow \text{Cu}''$ einerseits, sowie der elektromotorischen Kraft $\text{Cu}_{\text{met}} + \text{Cl}' \rightarrow \text{Cu Cl}_{\text{fest}}$ und der elektromotorischen Kraft $\text{Cu Cl}_{\text{fest}} \rightarrow \text{Cu}'' + \text{Cl}'$ andererseits geprüft und bestätigt. Es ergab sich

$$\begin{aligned} \pi_{N \rightarrow H} &= -0,5640 \text{ Volt} = \frac{\pi_{N \rightarrow M} + \pi_{M \rightarrow H}}{2} \\ &= \frac{-0,4075 - 0,7205}{2} \text{ Volt.} \end{aligned}$$

Ersatz des Chlors durch das Brom führte zu demselben Resultat.
Bgr.

CL. IMMERWAHR. Potentiale von Kupferelektroden in Lösungen analytisch wichtiger Kupferniederschläge. ZS. f. anorg. Chem. 24, 269—278, 1900†.

— — Berichtigung. ZS. f. anorg. Chem. 25, 112, 1900†.

Es wurde das Potential von Kupferelektroden in Lösungen gemessen, die mit den wichtigsten Kupferniederschlägen gesättigt waren, um auf diese Weise die Concentration der Kupferionen festzustellen. Als grundlegende Ionenconcentration benutzte die Verfasserin die in einer normalen Lösung von Kupfersulfat vorhandene und maass deshalb nochmals die elektromotorische Kraft von Kupfer in dieser (normalen) Lösung. Sie findet als Potentialdifferenz (gegen die Normalelektrode) — 0,5922 Volt (bei 25°). Die Kupferniederschläge wurden in dem in allen Fällen möglichst gleich concentrirten Lösungsmittel suspendirt, welches zur Vermeidung einer Flüssigkeitskette mit einer 2*n*-Lösung von Kaliumnitrat gemischt war. An der Berührungsfläche der Kaliumnitrat- mit der Kaliumchloridlösung entsteht keine in Betracht kommende Potentialdifferenz. Zur Berechnung der Ionenconcentration diene die Formel:

$$\pi - \pi' = \frac{RT}{2 \cdot \epsilon_0 \cdot 0,4343} (\log c' - \log c),$$

wo π und c Potential und Ionenconcentration in *n*-Kupfersulfat bezeichnen, während π' und c' die entsprechende Bedeutung für die untersuchte Lösung besitzen. Folgende Tabelle enthält die Versuchsergebnisse:

Kupfersalz	Elektrolyt		π' (gegen die Normal-elektrode)	Cu''-Ionen-concentration
	Formel.	Concentration (Mol pro Liter)		
Acetat in gesättigter Lösung . . .	$\text{Na C}_2\text{H}_3\text{O}_2$	0,05	— 0,020	$6,6 \cdot 10^{-2}$
Cu CO_3	K_2CO_3	0,046	+ 0,104	$4,2 \cdot 10^{-6}$
Cu (OH)_2	Ba (OH)_2	0,000 16	+ 0,167	$3 \cdot 10^{-8}$
Cu (OH)_2	Ba (OH)_2	0,025	+ 0,190	$5 \cdot 10^{-9}$
Cu O (aus heisser Lösung gefällt) .	Ba (OH)_2	0,025	+ 0,262	$1,8 \cdot 10^{-11}$
Cu O [durch Glühen von $\text{Cu (NO}_3)_2$ erhalten]	Ba (OH)_2	0,025	+ 0,504	$1,2 \cdot 10^{-19}$
Cu S	H_2S	0,067	+ 0,272	$8,2 \cdot 10^{-12}$
Cu S	NH_4SH	0,05	+ 0,936	$2 \cdot 10^{-24}$
Cu S	Na SH	0,05	+ 0,966	$2,5 \cdot 10^{-25}$
Weinsäurecomplex Cu = 0,033 Mol pro Liter . . .	Seignettesalz	0,166	+ 0,200	$2,3 \cdot 10^{-9}$

Eine zweite Tabelle enthält die in ähnlicher Weise mit Ammoniak- und mit Cyancomplexlösungen erhaltenen Werthe. Hier zeigten sich indess erst allmählich constant bleibende Werthe, die besondere Versuchsanordnungen nothwendig machten. Man vergleiche wegen dieses Theiles der Messungen die Abhandlung. Auch bei den Sulfid- und den Hydroxydlösungen waren Schwierigkeiten zu überwinden: dort wegen des Ueberganges der Elektroden in Schwefelkupfer, hier wegen der Leichtigkeit, mit der das Hydroxyd Wasser abspaltet. — Endlich wurden noch Potentialmessungen an Cuprosalzlösungen (Cuprochlorid, -bromid, -jodid, -sulfocyanid sowie an den Ammoniak- und Cyancomplexverbindungen) ausgeführt und zur Berechnung der relativen Cuproionenconcentration benutzt unter der Annahme, dass diese in Cuprochlorid gleich 1 ist.

Cuprosalz	Formel		Volt	Cu'-Ionen-concentration
	Formel	Concentration		
Cu Cl	H Cl	0,05	+ 0,095	1
Cu Br	K Br	0,05	+ 0,156	$9,3 \cdot 10^{-2}$
Cu J	K J	0,05	+ 0,373	$2 \cdot 10^{-6}$
Cu CNS	K CNS	0,05	+ 0,486	$2,4 \cdot 10^{-7}$

In der Berichtigung wird bemerkt, dass die Potentia in molecular-normaler Lösung vorgenommen wurden, während MANN äquivalent-normale Kupfersulfatlösung benutzte.

W. HITTORF. Ueber die Passivität der Metalle. ZS. f. 34, 385—402, 1900 †. Im Auszuge: ZS. f. Elektrochem. 7, 168—

Im Anschluss an seine Untersuchungen über das chemische Verhalten des Chroms (diese Ber. 54 [2], 618, 1864, 1867, 1899) hat der Verf. die Ursache der Passivität aufzufinden versucht und gelangt zu dem Ergebniss, dass die Annahme einer dünnen Passivschicht nicht haltbar ist. Gleich dem Chrom befindet sich Eisen im activen Zustande, wenn es seine niedrigste Verbin-
dung bildet. Es verliert diesen normalen Zustand, wenn es in der Lösung eines Sauerstoffsalzes wird (das Chrom verliert seinen normalen Zustand auch in den Lösungen der Haloide). Hieran schliesst sich bereits der Eigenstrom etwa der Combination $\text{Fe} \mid \text{NaNO}_3 \mid \text{Pt}$ hin, deren Verhalten der Verf. genauer untersucht hat. Um den inneren Widerstand möglichst klein und dadurch den Strom möglichst gross zu machen, verwendete der Verf. ein aus einem construirten Glasgefäss, welches gestattete, die Flüssigkeiten in einander zu schichten und ihre Mischung ohne Anwendung von Diaphragmas fast völlig zu verhüten. Schliesst man die Kette durch ein Galvanometer von geringem Widerstand, wobei das Eisen immer zuletzt eingetaucht werden muss, so dass dadurch ein Stromschluss bewirkt wird, so geht die Stromstärke stetig zurück, bis das Eisen seine metallische Oberfläche beibehält und aus der Lösung nicht verändert. Oeffnet man den Strom, so sinkt die elektromotorische Kraft der Kette wieder, und man erhält nach kürzerer oder längerer Zeit (je nachdem der Strom der Combination kürzer oder länger geflossen war) die ursprüngliche elektromotorische Kraft wieder. Auch wenn man die Kette nach dem Herausnehmen aus dem Elektrolyten abspült und an der Luft liegen lässt, zeigt es beim Wiedereintauchen den ursprünglichen Werth der elektromotorischen Kraft wieder. In der Lösung des Nitrats kann man mit gleichem oder besserem Erfolg auch mit Acetat anwenden; in Lösungen von Sulfaten verhält sich das Eisen jedoch durch den Eigenstrom nicht passiv, sondern es oxydirt mehr das Eisen zu Ferrosulfat. Die Thatsache nun, dass Eisen von selbst aus dem passiven in den activen Zustand zurückgeht,

ist mit der Annahme einer Oxydschicht unvereinbar; denn diese ist in den genannten Elektrolyten unlöslich; sie würde bleiben und das Eisen müsste passiv bleiben. — Dient Eisen, anstatt dem Eigenstrom, einer fremden Stromquelle als Anode, so verhält es sich, wenn dessen elektromotorische Kraft zur Zerlegung des Elektrolyten hinreicht, wie ein edles Metall, d. h. es entweicht von ihm Sauerstoff und die Lösung wird in seiner Nähe sauer; das Eisen wird aber nicht gelöst, und im Gegensatz zum Chrom entsteht nur unter ganz besonderen Bedingungen und in geringer Menge Eisensäure. Auch dieser passive Zustand ist unbeständig; nach der Unterbrechung des Stromes geht das Eisen wieder in den activen Zustand zurück. Passives Eisen wird sofort wieder activ, wenn es auch nur für einen Augenblick als Kathode dient, oder wenn es mit einem elektropositiveren Metall (Aluminium, Zink, Cadmium, actives Eisen) berührt wird. Es überzieht sich dabei mit Wasserstoff, indess zeigt der Versuch, dass die bloße Berührung mit diesem Gase die Umwandlung nicht veranlasst.

Von freien Säuren macht concentrirte Salpetersäure bekanntlich das Eisen passiv; indess giebt das eingetauchte Eisen bei gewöhnlicher Temperatur immerhin noch einen schwachen Strom, dessen Anode es bildet. Die Combination $\text{Fe} \mid \text{HNO}_3 \mid \text{Pt}$ zeigt am Elektrometer 0,28 Volt. Die Passivität besteht indess nur so lange, als das Eisen sich in der Säure befindet; wird es herausgenommen und in die Combination $\text{Fe} \mid \text{NaNO}_3, \text{H}_2\text{CrO}_4 \mid \text{Pt}$ gebracht, so zeigt sich dieselbe elektromotorische Kraft, wie wenn das Eisen frisch abgerieben ist. Salpetersäure vom ungefähren specifischen Gewicht 1,38 greift Eisen in der Kälte lebhaft an; Salpetersäure, deren Dichte in der Nähe von 1,35 liegt, ist aber noch indifferent, wenn sich das Eisen in Berührung mit einem edlen Metall befindet und zuletzt eingetaucht wird, und der durch die Berührung erlangte passive Zustand dauert auch nach der Berührung fort, aber weder so lange noch so stark, wie der nach den obigen Methoden hervorgerufene. In verdünnterer Salpetersäure kann die Auflösung des Eisens nur verhütet werden, wenn man es zur Anode eines stärkeren Stromes (von 33 Thermoelementen) macht. Chromsäure verhält sich ähnlich. Die Lösung des Eisens in Schwefelsäure wird ebenfalls aufgehoben, wenn man es zur Anode eines starken Stromes macht und so eintaucht, dass dadurch der Strom geschlossen wird. Phosphorsäure verhält sich ebenso. Die Alkalilaugen passiviren das Eisen wie die Sauerstoffsalze. Lösliche Cyanide geben im Gegensatz zu den Haloiden dem Eisen eine vorübergehende Passivität.

Angelaufenes Eisen ist nicht passiv, vielmehr zeigt die Combination: Angelaufenes Eisen $| \text{NaNO}_3, \text{H}_2\text{CrO}_4 | \text{Pt}$, wenn noch kein Stromschluss stattgefunden hat, am Elektrometer eine elektromotorische Kraft, die wenig unter der von frischem Eisen bewirkten liegt. Erst durch Kurzschluss oder durch Anwendung einer fremden Stromquelle lässt sich die Passivität herstellen. Unmöglich kann daher die kleine elektromotorische Kraft des passiven Eisens von einer noch dünneren unsichtbaren Oxydhaut herrühren.

Eisen hält den passiven Zustand schwerer fest als Chrom. Noch schlechter als Eisen wird Nickel und am schlechtesten wird Kobalt passiv. Beide Metalle werden durch den Eigenstrom am besten in einer Lösung von Kaliumdichromat oder Natriumacetat oder durch einen starken fremden Strom in den passiven Zustand versetzt.

Am Schluss der Abhandlung vergleicht der Verf. die Bedingungen, unter denen die vier Metalle: Chrom, Eisen, Nickel, Kobalt, den passiven Zustand annehmen, der als ein bei der Berührung mit gewissen Anionen eintretender Zwangszustand aufzufassen ist, über dessen Natur wir uns zunächst in vollständiger Unwissenheit befinden.

Bgr.

A. GÖCKEL. Ueber die Beziehungen zwischen Polarisation und Stromdichte in festen und geschmolzenen Salzen. ZS. f. physik. Chem. 34, 529—558, 1900 †.

Der Verf. untersuchte bei einer Anzahl von geschmolzenen und von erstarrten, noch hinlänglich gut leitenden Salzen die Aenderung der Polarisation mit der Stromdichte, wobei als Elektroden zumeist cylindrische Kohlenstäbe von 8 mm Durchmesser (bei manchen Versuchen auch Platindrähte) dienten. Wirklich zuverlässige Resultate konnten nur mit wenig Salzen, nämlich den Haloiden des Bleies, Cadmiums und Wismuths, erhalten werden. Die erhaltenen Resultate werden mit den von WIEDEBURG (diese Ber. 54 [2], 661, 1898) und von JAHN (diese Ber. 51 [2], 635, 1895; 54 [2], 753, 1898) aufgestellten Formeln verglichen. Es ergibt sich, dass in vielen Fällen die Versuchsergebnisse besser mit der logarithmischen Formel als mit der von WIEDEBURG übereinstimmen. Beim Wismuthbromid nähern sich die Ergebnisse bald mehr der einen, bald mehr der anderen Formel. Von den störenden Einflüssen sind besonders die Absorption der Gase durch die Elektrode, ihre Lösung im Elektrolyten und ihre Diffusion durch denselben mittels ausgedehnter Versuche näher zu ermitteln.

Bgr.

HELFENSTEIN. Ueber die Anwendung des FARADAY'schen Gesetzes bei der Elektrolyse geschmolzener Salze. ZS. f. anorg. Chem. 55—317, 1900 †. Diss. 68 S. Zürich 1900.

Im ersten Theile der vorliegenden Arbeit wird über Versuche berichtet, bei denen die Stromausbeute bei der Elektrolyse geschmolzener Salze unter den verschiedensten Verhältnissen und unter Verwendung verschiedener Apparate bestimmt und die Ursache für die Stromverluste aufgeklärt wurde. Im zweiten Theile beschreibt der Verf. diejenigen Versuchsanordnungen, welche bei der Elektrolyse geschmolzener Salze zur Erfüllung des FARADAY'schen Gesetzes notwendig sind und durch welche es gelingt, die Richtigkeit des Gesetzes auch für diesen Fall darzuthun. Die Arbeit schließt sich so unmittelbar an die von FARADAY im Jahre 1834 veröffentlichte Untersuchung an, in welcher er das nach ihm beobachtete Gesetz im Anschluss an die Elektrolyse geschmolzener Halbsalze aussprach. Der Verf. untersuchte Bleichlorid, -bromid, Zinkchlorid, Stannochlorid, Cadmium- und Wismuthchlorid, von denen die letzteren beiden unbefriedigende Resultate ergaben. Bleichlorid wurde bei 1050° elektrolysiert; dabei wurde in Folge der Einwirkung der Porcellanmasse auf das Salz eine Stromausbeute über 100 Proc. gefunden. Die Resultate seiner Untersuchung fasst der Verf. in folgenden Sätzen zusammen:

Weder im V-Rohr, wie es zuerst FARADAY anwendete, noch im cylindrischen Troge, noch in irgend einem einfacheren Apparate, der keine besondere Vorrichtung zur Trennung des Anoden- und Kathodenraumes enthält, lässt sich eine quantitative Zerlegung geschmolzener Salze dem FARADAY'schen Gesetze gemäss durchführen.

Die auf solche Weise erhaltenen Stromausbeuten hängen vielmehr von der Temperatur, der Stromdichte und dem Elektrodenabstand sowie von der Zeitdauer der Elektrolyse und der Construction der Apparate ab. Die Abweichungen der Ausbeuten vom FARADAY'schen Gesetze sind hierbei sehr gross und können bis zu 100 Proc. betragen.

Die Ursachen der mangelhaften Stromausbeuten sind:

- a) Der sich ausbildende Reststrom. Derselbe rührt von der Diffusion der ausgeschiedenen anodischen und kathodischen Körper und deren Wiedervereinigung im Elektrolyten her. Hierbei kommt den Metallen der Hauptantheil zu. Diese lösen sich theils im Elektrolyten, theils bilden sie darin Nebel von fein vertheilten Metalltröpfchen. Die

Halogene spielen dagegen bei der Ausbildung des Reststromes eine geringere Rolle; von ihnen wirkt das Jod stärker als das Brom, dieses stärker als das Chlor. Mit steigender Temperatur steigt die Reststromdichte, wird weiter unterstützt durch die mechanischen Bewegungen im Elektrolyten und alle die letzten Umstände, zu denen ebenfalls die Temperatur, die Entfernung der Elektroden, endlich ihre Lage gehören.

- b) Die Löslichkeit und Nebelbildung der Metalle im Elektrolyten, welche die Stromausbeute durch die Verunreinigungen an ausgeschiedenem Material verringern. Es besteht ein deutlicher Zusammenhang mit der Löslichkeit der Metalle, denn sie treten auf, wenn die Löslichkeit steigt, steigen mit der Temperatur und besitzen bei hoher Temperatur einen hohen Werth bei stark flüchtigen Metallen, niedrigen bei wenig flüchtigen Metallen.
- c) Die Diffusion von Metaldämpfen aus der Schmelze. Diese wächst mit steigender Temperatur und ist bei der Sättigung der Schmelze und verursacht einen rein mechanischen Verlust an ausgeschiedenem Material.

4. Nach Beseitigung der unter 3. besprochenen Störungen folgt die Elektrolyse der geschmolzenen Salze nach dem FARADAY'schen Gesetze und ist unabhängig von Temperatur, Versuchsdauer und Stromdichte. Die angegebenen Umstände geben also sämmtliche Störungen erschöpfend wieder. Man beseitigt sie in folgender Weise:

- a) Der Reststrom wird durch völlige Trennung der Kathode mit Hilfe von hierzu geeigneten Vorrichtungen, Schaffung eines gesonderten Kathodenraumes entfernt.
- b) Die Fehler, welche durch die Löslichkeit der Metalle in den Schmelzen entstehen, werden dadurch beseitigt, dass man die Schmelzen vorher bei den betreffenden Temperaturen mit Metall sättigt.
- c) Die Diffusion von Metaldämpfen in die Luft wird durch Einfrierenlassen der Oberfläche der Schmelze und Kathodenraum vermieden werden.

5. Geschmolzene Lösungen können ebenso behandelt werden wie die homogenen Salze.
6. Die Trennung der Anode von der Kathode kann durch Thondiaphragmen quantitativ erfolgen. *Bgr.*

RICHARD LORENZ. Ueber die Elektrolyse geschmolzener Salze. ZS. f. anorg. Chem. 23, 97—110, 1900 †.

Wie der Verf. schon bei der Veröffentlichung seiner gemeinsam mit O. H. WEBER ausgeführten Untersuchungen dargelegt hat (s. diese Ber. 55 [2], 655, 1899), erhält man bei der Elektrolyse geschmolzener Salze um so höhere Polarisationswerthe und um so kleinere Temperaturcoefficienten der letzteren, je gründlicher Anoden- und Kathodenraum von einander getrennt werden. Da nun in der Regel diese Trennung nicht scharf genug durchgeführt ist, so erhält man meistens zu kleine Polarisationswerthe und zu hohe Temperaturcoefficienten, und bei der Berechnung der Wärmetönung mittels der Formel von GIBBS-HELMHOLTZ können sich beide Grössen in der Weise ausgleichen, dass das Resultat mit der thermochemisch gemessenen oder berechneten Wärmetönung oft sehr genau übereinstimmt, ohne dass die elektromotorische Kraft thatsächlich dem reversiblen Verlauf der Reactionen entspricht. Die in den einzelnen Fällen vorgenommenen Reactionen und Versuchsanordnungen sind daher stets vom Standpunkte des FARADAY'schen Gesetzes aus zu untersuchen, und dabei haben die Versuche, welche der Verf. gemeinsam mit A. HELFENSTEIN ausgeführt hat (s. vorst. Ref.), ergeben, dass die Elektrolyse geschmolzener Haloidsalze nicht nur von dem von der Anode her in den Schmelzfluss diffundirenden Halogenstrom, sondern auch von der Dampfspannung des an der Kathode abgeschiedenen Metalls abhängt. Die Versuche wurden mit geschmolzenem Bleichlorid im V-Rohr ausgeführt. Wie sich dabei ergab, nimmt die Stromausbeute bei constanter Stromstärke (2,6 Amp.) mit steigender Temperatur von 96,3 Proc. (bei 540°) auf Null (bei 956°, Siedepunkt des Elektrolyten) ab. Bei constanter Temperatur wächst dagegen die Stromausbeute mit der Stromdichte und ebenso mit der Vergrösserung des Elektrodenabstandes, im letzteren Falle jedoch nur bis zu einem constanten Werthe. Bei gleichbleibendem Elektrodenabstand sinkt die Stromausbeute, je tiefer man die Elektroden in den geschmolzenen Elektrolyten eintaucht. Bei der Elektrolyse geschmolzener Salze ist demnach ihre absolute Menge, ebenso die Ausdehnung des Troges, seine Form und Füllung von der grössten Bedeutung.

Mittels der von A. HELFENSTEIN in gleicher Weise am geschmolzenen Bleibromid und -jodid, Cadmiumchlorid und -bromid, Silberchlorid, Zinkchlorid und anderen Salzen erhaltenen Resultate kann der Verf. nun zeigen, dass die Polarisationswerthe, welche V. CZEPINSKI (diese Ber. 54 [2], 645, 1898) erhielt, zwar durchweg zu niedrig sind, sich jedoch den wahren Werthen um so mehr nähern, je niedriger die Versuchstemperatur ist, und dass ferner gleichzeitig die Temperaturcoefficienten zu gross sind, weil die Stromausbeute in diesen Gebieten constant am Sinken ist. Bei völliger Trennung des Anoden- und Kathodenraumes verläuft die Elektrolyse geschmolzener Salze selbst bei höherer Temperatur quantitativ, so dass es z. B. gelang, geschmolzenes Silber aus geschmolzenem Chlorsilber bei 1000° nahezu quantitativ auszubringen. Die von O. H. WEBER (l. c.) gefundenen Polarisationen und Temperaturcoefficienten müssen deshalb als richtig und einwandfrei angesehen werden.

Ist ε der wahre Polarisationswerth eines geschmolzenen Salzes beim Durchgang von F Coulomb, ε' der depolarisirte Polarisationswerth, so kann auf Grund der Erfahrungen, die in den erwähnten Untersuchungen gewonnen worden sind, die Beziehung aufgestellt

werden: $100 \cdot \frac{\varepsilon}{\varepsilon'} = \alpha$, wo α den die Elektrolyse bewirkenden Bruch-

theil des Stromes in Procenten bezeichnet. Dividirt man also die im V-Rohr gefundenen Stromausbeuten in die im V-Rohr gemessenen Polarisationen, so erhält man die bei völliger Trennung von Anoden- und Kathodenraum gemessenen Polarisationen. Diese Beziehung wurde in zahlreichen Fällen bestätigt und da, wo Abweichungen vorhanden waren, bestätigt wenigstens der Gang der Abweichungen die obige Regel. Als besonders geeignet zur experimentellen Prüfung erwies sich das Bleibromid.

Noch grösser als im V-Rohr ist die Depolarisation in einer vom Verf. bei seinen ersten Versuchen benutzten, einseitig geschlossenen Hartglasröhre von 10 cm Länge und etwa 1 cm innerem Durchmesser, in welcher der geschmolzene Elektrolyt eine Schicht von etwa 2 cm Höhe bildet; in ihn tauchen Kohlenstäbe von 3 mm Durchmesser als Elektroden. Bei dieser Versuchsanordnung, bei welcher die Elektroden sehr nahe an einander liegen, ist, gleiche Zeitdauer der Elektrolyse vorausgesetzt, die mechanische Umrührung durch den elektrolytischen Process die einzige variable Grösse, und deshalb sinken hier die Stromausbeuten mit steigender Stromdichte, sind aber stets ziemlich gering. Polarisationsmessungen sind in einem solchen Troge unausführbar.

Im Anschluss an den letzten Versuch, welcher den in der Technik gebräuchlichen Versuchsanordnungen ziemlich nahe kommt, bespricht der Verf. zuletzt kurz noch die technische Bedeutung seiner Versuche, welche die häufig beobachtete geringe Stromausbeute und die scheinbare Verminderung des elektrolytischen Widerstandes erklären können.

Bgr.

RICHARD LORENZ. Demonstration zur Elektrolyse geschmolzener Salze. ZS. f. Elektrochem. 7, 277—287, 1900 †.

Auf der siebenten Hauptversammlung der deutschen elektrochemischen Gesellschaft in Zürich (1900) demonstrierte der Verf. die von ihm und seinen Schülern bei den pyrochemischen Versuchen benutzten Apparate und Versuchsmethoden und betont die Unterschiede, die zwischen dem elektrolytischen Verhalten geschmolzener und gelöster Salze bestehen. Die wichtigsten derselben sind: 1) Ungewöhnlich grosse Einflüsse und Unterschiede in der chemisch-physikalischen Beschaffenheit der Salzschnmelzen. 2) Löslichkeit der Metalle in den Salzschnmelzen. 3) Ungewöhnlich starke Diffusion und Wirbelbewegung in den Schnmelzen. 4) Sehr heftige Depolarisationerscheinungen an Kathode und Anode, die mit starken Substanzverlusten verknüpft sind.

Bgr.

R. LORENZ. Studien zur Zersetzungsspannung geschmolzener Salze. ZS. f. anorg. Chem. 25, 436—458, 1900 †.

Der Verf. entwickelt auf Grund der Untersuchungen, die er über die Zersetzungsspannung geschmolzener Salze, namentlich vom Chlorblei, ausgeführt hat, seine Ansichten über den wahrscheinlichen Verlauf der Curven für die anodische und kathodische Polarisierung in ihrer Abhängigkeit von der Elektrolysisirspannung. Die beiden Curven werden dann unter verschiedenen einschränkenden Bedingungen superponirt, wodurch sich die Curve für die elektromotorische Gegenkraft ergibt. Endlich wird der Zusammenhang discutirt, in dem diese Curven mit der Curve der Zersetzungsspannung stehen. Eine nähere auszugsweise Wiedergabe des Inhaltes der Arbeit ist ohne die Curven nicht möglich.

Bgr.

F. QUINCKE. Notiz zur Elektrolyse geschmolzener Salze. ZS. f. anorg. Chem. 24, 220—221, 1900 †.

Die vom Verf. bereits früher gelegentlich seiner Untersuchung über die Elektrolyse von geschmolzenem Cuprochlorid (diese Ber. 45 [2], 571, 1889) beobachtete Thatsache, dass bei der Elektrolyse ge-

geschmolzener Salze die Abscheidung des Metalls gegenüber der nach dem FARADAY'schen Gesetz zu erwartenden vermindert erscheint, hat er später (ZS. f. Elektrochem. 4, 52—54, 1897) durch die Entstehung von Gegenströmen und durch die steigende Leitfähigkeit erklärt, indem erst bei einem gewissen inneren Widerstande mit geschmolzenen Elektrolyten brauchbare elektromotorische Kräfte zur Ionenabscheidung erzielt werden. In den Versuchen von LORENZ und HELFENSTEIN, über die vorstehend referirt wurde, sieht er eine Stütze für seine Ansichten.

Bgr.

R. LORENZ. Zur Elektrolyse geschmolzener Salze. ZS. f. anorg. Chem. 24, 222—224, 1900 †.

Der Verf. bestreitet, dass die Versuche von HELFENSTEIN eine Stütze für QUINCKE's Ansicht bilden. Abgesehen davon, dass überhaupt schwer einzusehen ist, in wiefern die gesteigerte Leitfähigkeit eines Elektrolyten die Abscheidung von Ionen verhindern soll, hat HELFENSTEIN mit sehr verschiedenem innerem Widerstande gearbeitet und dabei stets gleich günstige Stromausbeuten erhalten, wenn nur Anoden- und Kathodenraum genügend gut von einander getrennt waren.

Bgr.

W. REINDERS. Das Gleichgewicht von Blei und Zink mit Mischungen ihrer geschmolzenen Chloride. ZS. f. anorg. Chem. 25, 126—145, 1900 †.

Der Zweck der Arbeit war, die Gleichgewichtsverhältnisse heterogener Systeme zu untersuchen, in denen eine Metallphase neben der Lösung oder Schmelze von Metallsalzen vorhanden ist, und weiterhin zu bestimmen, ob bei der Elektrolyse der Mischungen zweier Salze das ausgeschiedene Metall die Zusammensetzung besitzt, welche dem Gleichgewichtszustande entspricht. Zur Untersuchung diente ein Gemisch von Zinkchlorid, welches in der von SCHULZE und von HELFENSTEIN angegebenen Weise gereinigt und vorbereitet war (s. diese Ber. 56 [2], 589, 1900) mit Bleichlorid. Es wurde bei 515° mit Strömen von 0,5 und 1,0 Amp. elektrolysiert; seine Zusammensetzung wurde vor und nach der Elektrolyse untersucht, und ebenso wurde der Bleigehalt des ausgeschiedenen Regulus bestimmt. Aus der in der Abhandlung gezeichneten Curve ergibt sich, dass die Zusammensetzung der Salzmischung, aus der sich beide Metallphasen neben einander abscheiden, nicht unveränderlich, sondern variabel ist (von fast 0 bis ungefähr 6 Proc. Bleichlorid). Dieser Zustand kann daher nicht

dem Gleichgewichtszustande entsprechen, und die Vermuthung liegt nahe, dass die Metalle bei der Elektrolyse in einem anderen Verhältnisse abgeschieden werden, als sie neben der Schmelze stabil sein können, vielleicht in demjenigen, in welchem sie in der Schmelze enthalten sind; das Streben nach Gleichgewicht würde dann als secundäre Wirkung eintreten, jedoch so langsam, dass das Gleichgewicht am Ende der Elektrolyse noch nicht erreicht ist. Dass die Reactionsgeschwindigkeit bei 515° thatsächlich nicht unendlich gross ist, wurde durch Bestimmung des Gleichgewichtszustandes zwischen den beiden geschmolzenen Salzen und dem Zink einerseits, dem Blei andererseits bei dieser Temperatur bestätigt. Nachdem durch diese Schüttelversuche nachgewiesen war, dass neben jeder Salzmischung nur eine Metallflüssigkeit bestehen kann, wurden diese Ergebnisse mittels Messung des elektrischen Potentials bestätigt. *Bgr.*

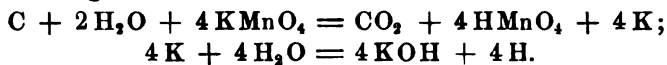
H. C. PEASE. The electrochemical equivalent of carbon. Journ. Phys. Chem. 4, 38—40, 1900†. [Chem. Centralbl. 1900, 1, 747.

Zur Bestimmung diente das JACQUES-Element, dessen Anode aus Kohle und dessen Kathode aus Eisen besteht, während als Elektrolyt geschmolzenes Aetzkali dient. Die Anode nimmt eine nicht unbeträchtliche Menge Aetzkali auf, von welchem sie durch sorgfältiges Auswaschen befreit wurde. Nach Vollendung der Bestimmung wurde die Anode pulverisirt und nochmals mit Wasser behandelt; dasselbe hinterliess beim Verdampfen keinen Rückstand. Bei den einzelnen Versuchen war die Strommenge annähernd dieselbe (4,6 bis 5 Amp.-Stunden), die Stromstärke schwankte zwischen 1,0 und 3,17 Amp., die Versuchsdauer demnach zwischen 5,0 und 1,5 Stunden. Die für das elektrochemische Aequivalent des Kohlenstoffs erhaltenen Zahlen schwanken zwischen 3,14 und 3,66 (Mittelwerth 3,32). Der Verf. hält deshalb in Uebereinstimmung mit den von COMHN in concentrirter Schwefelsäure erhaltenen Werthen die Zahl 3,0 für das wahre Aequivalent des Kohlenstoffs. Dass der beobachtete Werth höher ist, rührt wahrscheinlich von einer theilweisen mechanischen Zerstörung der Anode her, die unabhängig vom Strome erfolgt, deren Betrag jedoch vom Verf. nicht berücksichtigt wurde. *Bgr.*

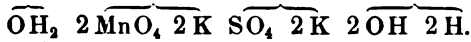
S. SKINNER. On the electro-chemical equivalent of carbon. Proc. Cambr. Phil. Soc. 10, 261—267, 1900†.

Anknüpfend an seine früheren Versuche über das JACQUES'sche Kohlenelement (diese Ber. 54 [2], 511, 1898) hat der Verf. weitere

Versuche über die Oxydation einer Kohlenanode in einem sauerstoffreichen Elektrolyten angestellt. Er bediente sich dazu einer Lösung von Kaliumpermanganat, und zwar war der Apparat so eingerichtet, dass weder eine Absorption des Kohlendioxyds durch den Elektrolyten, noch eine Neutralisation durch die an der Kathode entstehende Kalilauge stattfinden konnte. Die an der Anode entweichenden Gase enthielten ausser 77 bis 86 Proc. Kohlendioxyd noch Kohlenoxyd und Sauerstoff. Ein mit der Zersetzungszelle für das Kaliumpermanganat in Reihe geschaltetes Knallgasvoltameter gestattete, das oberhalb der Kohlenanode aufgesammelte Gasvolumen mit dem gleichzeitig entwickelten Sauerstoffvolumen zu vergleichen. Für die bei der Elektrolyse stattfindenden Vorgänge stellt der Verf. die Gleichungen auf:



Danach würde auch beim Durchleiten einer zur Zersetzung völlig hinreichenden Strommenge in dem Elektrolyten freie Uebersäure vorhanden sein. Dies wurde bei einer zweiten Versuchsreihe nachgewiesen, bei der die Lösung von Kaliumpermanganat mit der Kohlenanode durch ein Diaphragma von einer Lösung von Kaliumsulfat, in welche die Platinkathode tauchte, getrennt war. Nach dem Hindurchleiten einer Strommenge, die mehr als hinreichend gewesen wäre, um das Permanganat zu zersetzen, konnten durch Titration mittels Ferrosulfat immer noch etwa 90 Proc. der gesammten oxydirenden Wirkung nachgewiesen werden. Die Stromwirkung kann demnach durch das Schema veranschaulicht werden:



Der Verf. nimmt an, dass das Anion MnO_4 intermediär die Verbindung $\text{C}(\text{MnO}_4)$ bildet, welche sich dann mit $2\text{H}_2\text{O}$ in CO_2 und 4HMnO_4 umsetzt, so dass die Lösung des Kohlenstoffs analog derjenigen des Zinks erfolgen würde. Da immer 12 Gewthle. Kohlenstoff in Verbindung treten, wenn 4 Gewthle. Wasserstoff in Freiheit gesetzt werden, so ist das elektrochemische Aequivalent des Kohlenstoffs gleich 3.

Bgr.

A. LÉVY. L'équivalent électrochimique de l'argent, du cuivre et de l'eau. Rapp. du congr. intern. de phys. 2, 440—459, 1900†.

Der Verf. schildert im Zusammenhange die Umstände, welche die Abscheidung des Silbers im Silbervoltameter beeinflussen und die genaue Bestimmung des elektrochemischen Aequivalents dieses

Metalls erschweren. Er hält die Zahl 1,119 mg für das Gewicht der Silbermenge, welche durch einen Strom von 1 Amp. Stärke in einer Secunde abgeschieden wird, wenn dabei folgende Bedingungen erfüllt sind: 1) die Lösung von Silbernitrat muss chemisch rein, normal und vor dem Gebrauch mit gefällttem Silberoxyd behandelt, alsdann filtrirt sein. 2) Die Kathode besteht aus einer halbkugligen Schale aus Silber oder Platin, die Anode aus einem concentrisch zur Schale angebrachten Silberstab; die Stromdichte beträgt an der Kathode ungefähr 10^{-3} . 3) Die Schale wird nach Beendigung der Elektrolyse gewaschen, durch längeres Aufbewahren in einem luftleer gemachten Exsiccator getrocknet und dann gewogen. Der Silberniederschlag löst sich leicht von der Schale ab, so dass man ihn nicht in Salpetersäure zu lösen braucht. — Das Kupfervoltameter reicht für die Zwecke der Technik aus, aber nicht für genaue wissenschaftliche Messungen, während die höchste mit dem Knallgasvoltameter erreichbare Genauigkeit $\frac{1}{200}$ beträgt. *Bgr.*

W. GAUS. Ammoniak-Partialdrucke über ammoniakalischen Metallsalzlösungen. Ein Beitrag zur Elektroaffinitätstheorie. Diss. Breslau 1900. [ZS. f. Elektrochem. 7, 158—159, 1900†.

ABEGG. Ueber das Ammoniak und seine Complexe. Naturw. Bundsch. 15, 595, 1900.

Nach der von ABEGG und BODLÄNDER aufgestellten Theorie über den Zusammenhang zwischen Elektroaffinität, d. h. dem Edelgrad der Metalle und ihrer Neigung, complexe Ionen zu bilden, ist diese Neigung um so grösser, je edler das Metall und je kleiner sein Atomvolumen ist. Die Metalle mit kleinem Atomvolumen nehmen schwieriger elektrische Ladungen auf und geben sie leichter ab, sind also weniger elektroaffin, weil die Ladungen auf ihnen ein grösseres Potential bewirken, und suchen, wenn sie zur Aufnahme von Ladung gezwungen werden, ihre Volumen durch Anlagerung von Neutraltheilen, d. h. durch Complexbildung zu vergrössern. In diesem Falle muss die Tension des angelagerten Neutraltheils abnehmen, im Falle einer Anlagerung von Ammoniak muss also die des Ammoniaks geringer werden. GAUS fügte zu wässerigen Ammoniaklösungen von bekanntem Ammoniakgehalt die zu untersuchenden Salze und bestimmte deren Ammoniakpartialdrucke, indem er durch die betreffende Lösung in langsamem Strome das von einem constanten, durch ein Kupfervoltameter gemessenen Strome in einem ORTTEL'schen Voltameter entwickelte Knallgas leitete und dann das mit Ammoniak gesättigte Gasgemisch durch Salzsäure von

bekanntem Gehalt streichen liess, von der sich eine bestimmte Menge in einer Leitfähigkeitszelle befand. So lange die Salzsäure noch Ammoniak aufnimmt, vermindert sich ihre Leitfähigkeit linear mit der Zeit; ist sie mit Ammoniak gesättigt, so erhält die Leitfähigkeitscurve einen Knick, um dann geradlinig zu verlaufen. Die folgende Tabelle enthält unter ΔD die Druckänderung von normaler wässeriger Ammoniaklösung durch Zusatz des daneben stehenden Salzes in Millimeter Quecksilber (+ bedeutet Druckzunahme, — Druckabnahme):

Salz	ΔD	Salz	ΔD
0,4-normal-NaOH	+ 1,51	0,4-normal-NH ₄ NO ₃ . .	— 0,02
0,4 „ KCl	+ 1,00	0,4 „ $\frac{1}{2}$ BaCl ₂ . .	— 0,02
0,4 „ $\frac{1}{2}$ (NH ₄) ₂ SO ₄ . .	+ 0,97	0,4 „ NH ₄ J	— 0,25
0,4 „ $\frac{1}{2}$ (NH ₄) ₂ C ₂ O ₄ . .	+ 0,82	0,4 „ NH ₄ CNS . .	— 0,27
0,4 „ NaCl	+ 0,79	0,4 „ $\frac{1}{2}$ SrCl ₂ . .	— 0,29
0,4 „ $\frac{1}{2}$ (NH ₄) ₂ C ₄ H ₄ O ₆ .	+ 0,38	0,4 „ $\frac{1}{2}$ CuCl ₂ . .	— 0,77
0,4 „ NH ₄ Cl	+ 0,09	0,4 „ $\frac{1}{2}$ MgCl ₂ . .	— 2,01

Der erniedrigenden Wirkung der Complexbildung superponirt sich mithin eine unter Umständen erheblich erhöhende Wirkung, die wahrscheinlich durch eine in Folge des Salzzusatzes eintretende Verminderung der Löslichkeit erklärt werden kann. Die Zahlen sind daher (auch noch aus anderen Gründen) nicht ganz sicher; sie zeigen jedoch qualitativ, dass die starken Kationen K⁺ und Na⁺ nicht zur Complexbildung neigen, während dies bei den Kationen Ba⁺⁺, Sr⁺⁺, Ca⁺⁺ und Mg⁺⁺ um so mehr der Fall ist, je kleiner ihr Atomvolumen ist. Trägt man die Atomvolumina als Abscissen, die Dampfdruckerniedrigungen als Ordinaten auf, so erhält man eine ziemlich lineare Curve, deren Abweichungen mindestens theilweise aus der ungenauen Bestimmung der Atomvolumina zu erklären sind.

Weitere Messungen beziehen sich auf Salze, von denen man Ammoniakcomplexe im festen Zustande kennt:

Salz	ΔD	Salz	ΔD
0,0491-normal-CuSO ₄ . .	— 2,49	(0,0491 CuCl	— 1,08)(ber.)
0,0982 „ CuSO ₄ . .	— 5,02	0,02 CuCl	— 0,44
(0,02 „ CuSO ₄ . .	— 1,01)(ber.)	0,01 ZnSO ₄	— 0,44
0,0491 „ AgNO ₃ . .	— 1,39	0,01 CdSO ₄	— 0,52

Beim Kupfersulfat ist die Erniedrigung der Concentration proportional. Unter dieser Voraussetzung sind die (eingeklammerten)

Zahlenwerthe für diejenigen Concentrationen berechnet, die sich nicht darstellen lassen, um die verschiedenen Metalle bei gleichen Concentrationen vergleichen zu können. Es zeigt sich, dass das Silber den Dampfdruck mehr erniedrigt, d. h. mehr zur Complexbildung neigt, als das unedlere Cu^+ und dieses weniger als das Ion Cu^{++} . Kupfer ist edler als Cadmium und dieses edler als Zink. *Bgr.*

ERICH MÜLLER. Zur Frage nach dem Entladungspotential des Chlors. *ZS. f. Elektrochem.* 6, 573—578, 581—583, 1900†.

Durch ähnliche Betrachtungen, wie sie DONX-HÉNOULT in der unten zu besprechenden Abhandlung angestellt hat, gelangt der Verf. zu der Frage, ob das wahre Entladungspotential des Chlors, welches zu 1,31 Volt angenommen wird, bekannt ist, oder ob nicht durch die depolarisirende Wirkung der Verbindung, aus welcher das Chlor abgeschieden wird, eine Erniedrigung des Entladungspotentials herbeigeführt wird. Da die Haloidsalze und ebenso die Halogensauerstoffsalze (mit Ausnahme der sauerstoffreichsten) einer weiteren Oxydation fähig sind, so müssen sie als Depolarisatoren für die anodischen Oxydationsvorgänge angesehen werden. Die Knickpunkte liefern in allen Fällen, in denen man die entladene Elemente nicht direct fassen kann, keinen unzweideutigen Einblick in die an den Elektroden stattfindenden Vorgänge, sondern sagen nur, dass eine chemische Reaction in grösserem Umfange einsetzt. Dass die Gaskette Chlor-Wasserstoff in Normal-Salzsäure die Potentialdifferenz 1,31 Volt zeigt, ist ebenfalls kein zwingender Grund dafür, das Entladungspotential des Chlors zu 1,31 Volt anzunehmen; vielmehr machen es die Messungen an dieser Kette und an der Chlor-Wasserstoffkette in Normal-Kochsalzlösung wahrscheinlich, dass das Chlor in wässriger Lösung hydrolysirt ist. Die dabei sich bildende unterchlorige Säure wird dann zur Entstehung einer Wasserstoff-Sauerstoffkette Veranlassung geben. Der Verf. theilt dann Versuche mit, die unter Anwendung von glatten Platinspitzen an n-Salzsäure, n-Natronlauge + n-Natriumchlorid, n-Natriumchlorid + 0,01 n-Natriumhydroxyd erhalten wurden, aus denen hervorgeht, dass das wahre Entladungspotential des Chlors höher liegt und zwar bei Werthen, die mit den aus thermochemischen Daten berechneten übereinstimmen. Die weiteren Betrachtungen, welche die Art der Depolarisation des Chlors zum Gegenstande haben, sind von mehr chemischem Interesse. *Bgr.*

IWAN AKUNOFF. Zur Thermodynamik der Chlorknallgaskette. ZS. f. Elektrochem. 7, 354—356, 1900 †.

Um die Unhaltbarkeit der in der vorstehenden Abhandlung aufgestellten Behauptung, das Entladungspotential des Chlors läge erst bei 1,7 Volt, darzuthun, hat der Verf. in bekannter Weise unter Benutzung der v. HELMHOLTZ-GIBBS'schen Gleichung die Reversibilität der Chlorknallgaskette nachgewiesen. Er findet die elektromotorische Kraft der Kette (bei constantem Druck):

$$\text{bei } 0^\circ \quad E_0 = 1,37125 \text{ Volt,}$$

$$\text{bei } 36^\circ \quad E_{36} = 1,34221 \text{ Volt,}$$

so dass der Temperaturcoefficient sich zu $-0,000807$ Volt berechnet. (In Folge eines Rechenfehlers ist in der Abhandlung die Zahl $-0,000855$ Volt angegeben; die weiteren Rechnungen werden jedoch dadurch nicht wesentlich beeinflusst, weshalb die vom Verf. gegebenen Zahlen benutzt werden sollen.) Daraus folgt:

$$E_{18} = 1,35685 \text{ Volt,}$$

oder in calorischem Maasse:

$$E_{18} = 31357 \text{ Cal.}$$

Unter Benutzung des Werthes von $T \cdot \frac{dE}{dT}$ in calorischem Maasse (+ 5750 Cal.) ergibt sich dann die Wärmetönung der stromliefernden Reaction:

$$q = E + T \cdot \frac{dE}{dT} = 37107 \text{ Cal.,}$$

während für die Entstehung der in der untersuchten Kette benutzten 3-normalen Salzsäure aus den Beobachtungen von THOMSEN und aus der vom Verf. ermittelten Verdünnungswärme der Salzsäure (von 3-normal bis unendlich) die Zahl 37680 Cal. folgt. Demnach herrscht zwischen beiden Werthen genügende Uebereinstimmung.

Bgr.

A. GÖCKEL. Zur Frage nach dem Zersetzungspunkt wässriger Lösungen. ZS. f. phys. Chem. 32, 607—624, 1900 †.

Wie früher WIEDEBURG (ZS. f. phys. Chem. 14, 174, 1894) ist auch der Verf. zu der Ansicht gelangt, dass eine untere Grenze für die zur Elektrolyse einer chemischen Verbindung nöthige elektromotorische Kraft nicht existirt. Er berichtet in der vorliegenden Arbeit über eine Reihe von Versuchen, die mit 1 proc. Schwefelsäure, mit Kalilauge und mit einer wässrigen Lösung von Zinkbromid angestellt wurden und aus denen er folgert, dass der so-

der Zersetzungspunkt thatsächlich nicht existirt. Das, was man als Zersetzungspunkt bestimmt hat, ist derjenige Punkt, an dem die Producte der Elektrolyse sich sichtbar ausscheiden, gerade das, was LE BLANC nicht bestimmen wollte. Die elektromotorische Kraft, bei der diese Abscheidung eintritt, schwankt aber gewisser von den Umständen des Versuches abhängiger. Man darf daher den Zersetzungspunkt nicht als eine für die ganze Ionengattung wohl definirte Constante betrachten; vielmehr meint das, was die verschiedenen Forscher als solchen bestimmt haben, die von verschiedenen Umständen abhängige elektromotorische Kraft zu sein, bei der, wie bereits erwähnt, sich die Producte der Elektrolyse sichtbar abscheiden oder auch mit dem Lösungsmittel in der Lösung gelöst neutralen Gasen oder endlich auch mit der Elektrode selbst andere chemische Verbindungen eingehen. — Wegen der verschiedenen Versuchsergebnisse und der Versuchsanordnung muss die Abhandlung verwiesen werden.

Bgr.

MARX. Ueber den Potentialfall und die Dissociation in Flammengasen. Gött. Nachr. 1900, 34. [Naturw. Rundsch. 15, 537—538,

der Verfasser formulirt das Ergebniss seiner Untersuchungen in drei Gesetzen: Die Abweichung vom OHM'schen Gesetz, die bei der Anwendung elektromotorischen Kräfte in Flammengasen auftritt, ist in der Regel bekannt. Sie wurde bisher stets als allein durch das Sättigungsgestromes veranlasst angesehen, so dass sie die Grundannahme jenes Gesetzes, die Proportionalität der Kraft und Geschwindigkeit, verletzen würde. Das Studium der Ionenleitung im Magnetfelde zeigt jedoch, dass neben dieser scheinbaren Abweichung wahre Abweichungen schon bei geringen elektromotorischen Kräfte einsetzen. Die theoretischen Schwierigkeiten, welche mit der Einführung von Beschleunigungen sofort verbunden sind, versuchte der Verf. dadurch zu umgehen, dass er einen Fall annahm, der die Grenze zwischen wahrer und scheinbarer Abweichung zu erkennen gestattet. Dieser wurde in der Abhängigkeit des Potentialfalles in Flammengasen von der Temperatur der Elektroden. Die theoretische Behandlung, die auf SCHUSTER's und THOMSON's Convectionstheorie führte, ergab aus diesem einen Satz die in folgenden Sätzen zusammengefassten Resultate:

Die Ionenconcentration der Flamme ist eine Function der Temperatur der Elektroden und nimmt mit sinkender Temperatur ab. Sinkt die Temperatur der Anode unter eine gewisse Grenze,

so erleidet das positive Ion Beschleunigungen, die so gross werden, dass die unter annähernd gleichem Potentialfall zurückgelegten Strecken annähernd gleich gross werden. Bei noch tiefer werdender Temperatur dreht sich das Verhältniss der Strecken um.

Hiernach war die vermuthete Existenz einseitig auftretender Beschleunigungen erwiesen, und der Verf. versuchte aus kinetischen Vorstellungen die Grenzen des Einsetzens zu bestimmen. Hierbei sind zwei unabhängige Variablen, welche die Beschleunigungen herbeiführen, zu unterscheiden: Kraft und Temperatur. Die Kraft wurde bei constanter Temperatur bestimmt, und dadurch wurde das folgende, von der Temperatur unabhängige Resultat erhalten:

3. Bei gleich temperirten Elektroden sind schon bei Potentialdifferenzen von 2 Volt Beschleunigungen der negativen Ionen zu erwarten.

Nach diesem Excurs kehrte der Verf. zu dem gewählten Beispiele zurück. Die Integration der Poisson'schen Gleichung lieferte aus dem Potentialverlaufe die Grösse der freien Elektricität an den Elektroden in absolutem Maasse. Sofort war ersichtlich:

4. Die Grösse der freien positiven Elektricität an der Kathode nimmt ab, wenn die Temperatur der Anode sinkt. Gleichzeitig nimmt die freie negative Elektricität an der Anode zu.

Aus Satz 1 und 4 folgt nothwendig:

5. Der Dissociationsgrad der Flamme für die positive resp. negative Ionenart ist wesentlich bedingt durch die Temperatur der betreffenden Elektrode, eine zuerst von WILSON vertretene Hypothese. Dieser Satz lieferte eine äusserst empfindliche Methode, die Isothermen der Flamme zu bestimmen. Aus ihm folgt:

6. In der Flamme liegen die Stellen fehlender unipolarer Leitung auf Isothermen.

Diese aus der Discussion des gewählten Falles sich ergebenden Sätze wurden dazu benutzt, die Experimentalanordnung so zu treffen, dass wahre Abweichungen vom OHM'schen Gesetz vermieden wurden, und es wurde aus dem Potentialfalle die Grössenordnung der Wanderungsgeschwindigkeiten der den Elektricitätstransport übernehmenden Ionen bestimmt. Sie wurde in Flammengasen etwa 10^6 mal grösser als in Elektrolyten gefunden.

Es folgt dann ein Excurs über die Ursache der elektrolytischen Dissociation. Die von ARRHENIUS erwiesene Thatsache, dass die Dissociation in der Flamme elektrolytisch ist, steht in scheinbarem Widerspruche mit dem COULOMB'schen Gesetz und erfordert eine plausible Erklärung. Anknüpfend an eine Bemerkung in v. HELM-

HOLTZ' Vorlesungen erschien dem Verf. der Umstand, dass die elektrolytische Dissociation stets in Hydrolyse besteht, geeignet, eine solche darin zu suchen, dass die elektrolytische Dissociation der Flamme durch die elektromagnetische Resonanz des OH-Ions auf ultraroth Strahlen bedingt ist, demnach dem gewissermaassen zufälligen Vorhandensein des OH-Ions und seines elektromagnetischen Eigentons, nicht der dissociirenden Kraft der Flamme seine Entstehung verdankt. Auf negative Resultate, einen Einfluss des ultravioletten Lichtes oder der Röntgenstrahlen auf die Dissociation zu finden, wurde hingewiesen.

Zum Schluss diene das Experiment, welches den Verf. zur Untersuchung des Auftretens einseitiger Beschleunigungen der Ionen in Flammgasen veranlasst hatte, die Umkehr der elektromagnetischen Drehung im Magnetfelde, dazu, das Auftreten und Nachlassen von Beschleunigungen der positiven Ionen bei wachsender Temperatur der Anode direct zu demonstrieren. *Bgr.*

LANGVIN. Sur l'ionisation des gaz. Soc. Franç. de Phys. Nr. 148, 11—12, 1900 †. Séances 1900, 89°—40°.

Die Annahme von Ionen in einem leitenden Gase erfährt dadurch eine Bestätigung, dass ein irgendwie leitend gemachtes Gas die Condensation von übersättigtem Wasserdampf erleichtert. Die Theorie lässt voraussehen, dass das Vorhandensein einer elektrischen Ladung auf einem unendlich kleinen Tropfen seine Dampfspannung beträchtlich vermindert und den Eintritt der Condensation begünstigt. Projicirt man nach dem Verfahren von SHELFORD-BEDWELL den Schatten eines Dampfstrahles auf einem Schirme, so verdunkelt sich derselbe, sobald in der Nähe eine Büschelentladung stattfindet oder eine CROOKES'sche Röhre in Thätigkeit gesetzt wird oder sobald man radioactives Baryumchlorid nähert. Die Zahl der in dem Dampfstrahle befindlichen Tropfen hat sich beträchtlich vermehrt und C. T. R. WILSON hat gezeigt, dass unter gewissen Bedingungen die Condensation nur eintritt, wenn das Gas leitend ist und aufhört, wenn man in demselben ein elektrostatisches Feld herstellt, so dass die dort befindlichen freien Ionen unterdrückt werden. Die freien Ladungen, welche ein leitendes Gas enthält, sind mithin auf eine begrenzte Zahl bestimmter Centren vertheilt. Aus der Verdichtung des Wasserdampfes, welche auf ihnen eintritt, hat J. J. THOMSON die Grösse der daselbst vorhandenen Ladung berechnet und sie derjenigen gleich gefunden, welche von einem Atom Wasserstoff bei

der Elektrolyse transportirt wird. Das Verhältniss der negativen Ions zu der auf ihm vorhandenen Ladung liefert in den untersuchten Fällen einen Werth, der etwa 10 Mal kleiner ist als das entsprechende Verhältniss beim Wasser in der Elektrolyse. Da die elektrische Ladung beide Male den gleichen Werth besitzt, so müsste die Masse des negativen Ions kleiner sein als die des Wasserstoffatoms. Der Rest würde dann das positive Ion bilden.

C. D. CHILD. Ueber eine Dissociationstheorie des elektrischen Bogens und über die Geschwindigkeit der von ihm fortgeführten Ionen. *Phys. ZS.* 1, 593—595, 1900†.

Der Verf. versucht die Erscheinung des Flammenbogens als die Annahme zu erklären, dass der Strom in ihm durch die Ionen transportirt wird. Da mit wachsender Stromstärke die entwickelte Wärme wächst, wodurch wiederum die Zahl der entstehenden Ionen vergrößert wird, so wird der Abfall des Widerstandes mit dem Strome leicht begreiflich. Zur Erklärung des grossen Potentialabfalles an der positiven Kohle ist die Annahme gemacht, dass im Bogen ein Ueberschuss an negativen Ionen existiert. Zur Voraussetzung hat, dass die positiven Ionen in dem Bogen Potentialgefälle sich mit grösserer Geschwindigkeit als die negativen bewegen. In den untersuchten Fällen der Gasentladungsbogen ergeben bisher fast stets das Umgekehrte. Es werden verschiedene Versuche und Versuche mitgetheilt, welche zu Gunsten der Annahme sprechen. Bestimmungen des Gasdruckes in dem Bogen zeigen, dass derselbe an der positiven Kohle den gleichen Werth besitzt, woraus ein Ueberschuss an negativen Ionen eine grössere Geschwindigkeit der positiven Ionen folgt. Es hat eine Untersuchung über die aus dem Bogen durch das elektrische Feld herausgeschleuderten Ionen, deren Grundlagen J. J. THOMSON [*Phil. Mag.* (5) 47, 265] benutzte Versuche bildet, zu dem Resultat geführt, dass bei der Entladung zwischen zwei Kohlenstiften erzeugten Flammenbogens die benachbarten Platte die positiven Ionen offenbar die grössere Geschwindigkeit haben. Bei der Entladung einer Sauerstoff-Flamme zu einer benachbarten Platte wurde beobachtet, dass die Flamme einen Kohlenstift berührte, sich die positiven Ionen weniger schneller bewegten als die negativen, während nach dem Berühren des Kohlenstiftes (ebenso wie beim Bunsenbrenner) die negativen Ionen die grössere Geschwindigkeit zeigten. Es ist m

gewissen Umständen möglich, den positiven Ionen die grössere Geschwindigkeit zu ertheilen. *Rgr.*

H. JAHN. Ueber den Dissociationsgrad und das Dissociationsgleichgewicht stark dissociirter Elektrolyte. I. Mittheilung. ZS. f. phys. Chem. 33, 545—576, 1900.

Für die Berechnung des molecularen Leitvermögens stark dissociirter Elektrolyte sind bis jetzt nur die empirischen Formeln von RUDOLPHI und VAN 'T HOFF bekannt. Verf. unternahm daher, auf der Grundlage der Dissociationstheorie von ARRHENIUS, die Bedingungen für das Gleichgewicht stark dissociirter Elektrolyte theoretisch zu ermitteln. Es wird zunächst das Gesetz von KOHLEAUSCH von der unabhängigen Wanderung der Ionen aus der Dissociationstheorie abgeleitet und untersucht, ob die Annahme von ARRHENIUS, dass die Ionenbeweglichkeit von der Concentration unabhängig sei, auch für stark dissociirte Lösungen bei grosser Concentration gelte. Hierzu wurden Leitvermögen, Ueberführungszahlen sowie die elektromotorischen Kräfte von Concentrationselementen mit grosser Genauigkeit gemessen. Die Bestimmungen der letzteren wurden in Lösungen von KCl, HCl und NaCl ausgeführt, deren Concentration $\frac{1}{30}$ - bis $\frac{1}{600}$ -normal war.

Für diese stark dissociirten Elektrolyte wurde gefunden, dass die Beweglichkeit der Ionen in hohem Grade von der Concentration derselben abhängt, und zwar steigt die Beweglichkeit mit steigender Concentration. Die Fehler, welche die Berechnung des Concentrationsgrades aus der Leitfähigkeit ergibt, werden daher nur so lange gering sein, als die Concentration der freien Ionen eine geringe ist; und es erklärt sich nun auch, weshalb für schwach dissociirte Elektrolyte sich das OSTWALD'sche Gesetz vortrefflich bestätigte, während es für stärker dissociirte Elektrolyte versagte. Ferner wurde mit grosser Annäherung gefunden, dass in einer $\frac{1}{600}$ -normalen Lösung die starken Elektrolyte vollkommen dissociirt sind und das OSTWALD'sche Gesetz sich für das Concentrationsgebiet von etwa $\frac{1}{60}$ - bis $\frac{1}{180}$ -normalen Lösungen bestätigte. Die $\frac{1}{30}$ -normalen Lösungen gehorchen dem Gesetze nicht, sondern geben eine etwas zu hohe Dissociationsconstante. *Berju.*

AUG. HAGENBACH. Sur la conductibilité électrolytique dans les gaz et dans les vapeurs. Arch. sc. phys. (4) 10, 449—450, 1900 †.

Der Verfasser hat die Leitfähigkeit der Lösungen von Salzen (Kaliumbromid, -jodid etc.) in reinem Schwefligsäureanhydrid be-

stimmt. Die Lösungen befanden sich in verschlossenen Röhren, die mit Platinelektroden versehen waren. Erhöhung der Temperatur bewirkt eine Verminderung der Leitfähigkeit, und in der Nähe der kritischen Temperatur ist die Abnahme sehr rapid. Bei der kritischen Temperatur ist der Widerstand noch sehr wohl messbar; er beträgt ungefähr 10^7 Ohm. Jenseits des kritischen Punktes nimmt der Widerstand stetig, aber weniger schnell ab. Die beträchtliche Volumenänderung, welche in der Nähe des kritischen Punktes eintritt, ist demnach von einer ebenso rapiden Aenderung des Widerstandes begleitet; allein die Volumenänderung genügt nicht, um auch nur annähernd den negativen Temperaturcoefficienten zu erklären. Oberhalb des kritischen Punktes, also bei einem Körper im gasförmigen Zustande, beobachtet man mithin noch eine elektrolytische Leitfähigkeit. Das Eintreten der Elektrolyse wird durch die Polarisation, die man beobachten kann, bewiesen. Dem Verf. ist auch der Nachweis der Leitfähigkeit in dem Dampfe gelungen, der sich oberhalb der Flüssigkeit befindet, wenn diese noch einige Grade von der kritischen Temperatur entfernt ist. Wurden die Elektroden in den Dampf gebracht und wurde langsam erwärmt, so nahm die Leitfähigkeit zu, um dann vom kritischen Punkte an abzunehmen. Da man nicht annehmen kann, dass mit der Abnahme der Temperatur in einem Gasgemisch die Leitfähigkeit plötzlich Null wird, so muss der Dampf oberhalb einer Lösung eine elektrolytische Leitfähigkeit besitzen.

Bgr.

A. HANTZSCH. Ueber den Einfluss von Nichtelektrolyten auf das Leitvermögen von Elektrolyten. *ZS. f. anorg. Chem.* 25, 332—340, 1900 †.

Um zu untersuchen, ob die Existenz von Verbindungen aus einem Elektrolyten einerseits, einem Nichtelektrolyten andererseits, soweit man sie im festen Zustande noch nicht dargestellt hat, in wässriger Lösung wahrscheinlich ist, untersuchte der Verf. die Aenderung, welche die Leitfähigkeit eines Elektrolyten durch den Zusatz kleiner Mengen der betreffenden Nichtelektrolyte erfährt. Vermindert sich die Leitfähigkeit in diesem Falle nur wenig und nahezu proportional der Menge des zugesetzten Nichtleiters, so ist keine Verbindung der beiden gelösten Stoffe anzunehmen. Ist jedoch die Leitfähigkeit einer derartigen gemischten Lösung bedeutend kleiner als die des Elektrolyten unter gleichen Bedingungen, so ist ein Theil der Ionen des letzteren in eine Verbindung mit dem Nichtelektrolyten eingetreten, wodurch wahrscheinlich complexe

Ionen entstanden sind. Beide Fälle wurden beobachtet. Der erstere trat bei den Salzen der Alkalimetalle und der alkalischen Erdmetalle, also bei den Metallen ein, die nur eine sehr geringe Tendenz zur Bildung complexer Ionen besitzen. Sie sind in wässriger Lösung namentlich gegen Harnstoff und Thioharnstoff fast vollständig indifferent, in geringerem Grade auch gegen entsprechend kleine Mengen von Alkohol, Aether, Aceton, Urethan, Pyridin und Ammoniak. Ihnen schliessen sich die stärksten Säuren, wie Chlorwasserstoff, und die stärksten Basen, wie Natriumhydroxyd, an, natürlich nur insoweit, als sie nicht auf den Nichtleiter salzbildend einwirken. Der zweite Fall wurde namentlich beim Silber beobachtet, welches auch sonst durch seine Tendenz zur Bildung complexer Ionen ausgezeichnet ist. Die Leitfähigkeit des Silbernitrats wird ganz enorm durch Pyridin und Thioharnstoff, sehr wenig durch Harnstoff und Urethan, etwas mehr durch Alkohol zurückgedrängt. — Die Leitfähigkeit von Mangansalzen wird durch Schwefelwasserstoff gar nicht, die von Natronlauge durch Acetylen so gut wie gar nicht verändert.

Bgr.

ARTHUR McDougall and FRED Howles. On the production of nitric acid from air by means of the electric flame. *Mem. Manch. Soc.* 44, 1—19, 1900 †.

Mittels eines Transformators wurde der von einer SIEMENS'schen Wechselstrommaschine gelieferte Strom auf eine zwischen 8000 und 16000 Volt gelegene Spannung erhöht und dann zu einem Paar aus Platin-Iridium bestehenden Elektroden geleitet, die sich in einer aus Steinzeug hergestellten, verschieden gestalteten Verbrennungskammer befanden. In diese wurde Luft eingeleitet. Zwischen den Elektroden entsteht alsdann eine Flamme und ein Theil des Stickstoffs wird oxydirt. Der mit den Oxyden des Stickstoffs beladene Luftstrom passirte eine Anzahl von Absorptionsflaschen, so dass auf diese Weise die bei Aufwendung von 1 Watt entstandene Menge der Oxydationsproducte bestimmt werden konnte. Es zeigte sich, dass dieselbe von der Form der Verbrennungskammer in der Weise abhängig ist, dass sie um so höher wird, je schneller in Folge ihrer Construction die Oxyde aus der Nähe der Flamme entfernt werden, weil die Stickstoffverbindungen in Folge der hohen Temperatur sich wieder theilweise zersetzen. Deshalb wächst ihre Menge auch, wenn die zur Flammenbildung verwendete Stromstärke möglichst herabgesetzt wird. Als Maximalwerth erhielt der Verf. eine Ausbeute von 300 g Salpetersäure pro Pferdekraft in 24 Stunden

bei einer Stromstärke von 0,15 bis 0,2 Amp., wobei der Energieverbrauch im Durchschnitt 172 Watt betrug. Diese Säuremenge beträgt 51,5 Proc. von derjenigen, welche theoretisch aus der durch den Apparat gesaugten Luft erhalten werden kann. Günstiger ist die Ausbeute, wenn man statt der Luft ein Gemisch von zwei Raumtheilen Sauerstoff und einem Raumtheil Stickstoff verwendet. Vorheriges Erhitzen der in den Apparat eintretenden Luft setzt die Ausbeute stark herab; ebenso entstehen nur geringe Mengen der Oxyde, wenn man die Elektroden aus Kohle, statt aus Platin-Iridium verfertigt.

Bgr.

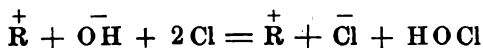
O. SCHMIDT. Ueber elektrische Wasserzersetzung im Grossen. ZS. f. Elektrochem. 7, 295—299, 1900 †.

Es wird ein Apparat beschrieben und abgebildet, bei dem die einzelnen doppelpoligen Elektroden wie die Rahmen einer Filterpresse hinter einander geschaltet sind. Die Elektroden bilden gleichzeitig die Wandungen der Zersetzungszellen, während am Rande gummirte Asbesttücher sowohl als Isolationen und Dichtungen, wie auch als (vortrefflich wirkendes) Trennungsmittel für die beiden Gase dienen. Die Anodenräume stehen durch einen gemeinsamen Canal unter einander und mit einem Gasbehälter in Verbindung, ebenso die Kathodenräume; der Elektrolyt (Kaliumcarbonatlösung) wird den Zellen durch ein gemeinsames Rohr vom Boden aus zugeführt. Die Elektroden bestehen aus Eisen, welches beim Stromdurchgange bei geringen Stromdichten passiv und deshalb nicht verändert wird. Die Spannung beträgt 2,5 Volt, die Ausbeute in Ampèrestunden fast 100 Proc., die in elektrischer Energie 54 Proc. Die weiteren Ausführungen des Verf. betreffen die Anwendung des Wasserstoffs, namentlich auch die Möglichkeit, ihn (in Verbindung mit Auerstrümpfen) zu Beleuchtungszwecken zu verwenden. *Bgr.*

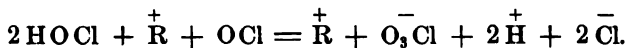
F. FOERSTER und F. JORRE. Zur Kenntniss der Erscheinungen bei der Elektrolyse von Alkalichloridlösungen mit Diaphragma. ZS. f. anorg. Chem. 23, 158—219, 1900 †.

Die Arbeit bildet eine Fortsetzung der Untersuchungen, über welche im Bd. 53 [2], 701, 1899, dieser Berichte Mittheilung gemacht wurde. Im theoretischen Theil werden zunächst die früher bei der Elektrolyse von Alkalichloridlösungen ohne Diaphragma angestellten Betrachtungen auf den Fall übertragen, dass Anoden- und Kathodenraum durch eine poröse Scheidewand getrennt sind. Die Elektroden werden als unangreifbar (aus Platiniridium bestehend) an-

nehmen. Das an der Kathode entstehende Hydroxyd wird durch Wasserstoff rasch im ganzen Kathodenraum vertheilt und durch die Scheidewand theils durch Stromleitung, theils Diffusion in den Anodenraum ein, wo es auf einen Theil dort vorhandenen Chlors einwirkt, während der Haupttheil Hydroxyds und des Chlors die Stromausbeute bedingen. Wohl demnach zwischen den Vorgängen bei der Elektrolyse und mit Diaphragma nur ein gradueller Unterschied besteht, in dem Verlauf der Elektrolyse in beiden Fällen doch nicht bedeutend von einander ab. Zunächst verarmt im vorliegenden die Lösung im Anodenraume sehr schnell an Alkalichlorid, das an der Anode entstehende Chlor, nachdem es die Anodenkapazität gesättigt hat, entweicht, und weil die Metallionen in den Anodenraum wandern. Ferner finden sich die in den Anodenraum einwandernden OH-Ionen beim Beginn der Elektrolyse einem Ueberschusse von Chlor gegenüber, mit dem sie unter Entstehung freier unterchloriger Säure gemäss der Gleichung:

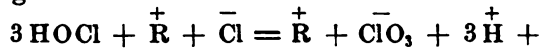


man (vgl. FOERSTER und JORRE, Journ. f. prakt. Chem. 59, 88). Im weiteren Verlaufe nimmt nun zwar die Menge des in der Lösung gelösten Chlors (in Folge ihrer Verarmung an Chlorid) zu, gleichzeitig aber auch die Menge der in den Anodenraum einwandernden Hydroxyle, und zwar erfolgt die Zunahme letzteren rascher als die des ersteren, so dass der Fall eintritt, dass je ein Hydroxyl nicht mehr zwei Atome Chlor vorfindet. Es erfolgt die Entstehung von unterchlorigsaurem Salz, welches aber von der vorhandenen unterchlorigen Säure sofort zu freier oxydirt wird gemäss der Gleichung:



Dabei freiwerdende Salzsäure scheidet wieder unterchlorige Säure aus, die nun wieder oxydirend wirkt, so dass schliesslich die gesamte noch vorhandene Hypochloritsäure als freie unterchlorige Säure vorliegt, während der anfangs in Form von unterchlorigsaurem Salz anwesende active Sauerstoff nachher als Chloratstoff sich in Lösung befindet. Dies wurde experimentell bewiesen. Wächst nun bei weiterer Elektrolyse die Menge des in den Anodenraum eindringenden Alkalihydroxyds noch mehr, so erreicht die Menge der unterchlorigen Säure ein Maximum und sinkt dann, weil sie durch das Hydroxyd weiterhin neutralisirt

wird, stetig ab. So lange sich freie unterchlorige Säure namentlich zu Anfang der Elektrolyse, verschwindet Hydroxyl zwei Atome Chlor, d. h. die Chlorausbeute der Alkaliausbeute zurück; in dem Maasse jedoch, wie mehr und mehr zur Entstehung von unterchlorigem Sauerstoff wird, nehmen Chlor- und Alkaliausbeute in gleichem Masse zu, weil dann auf zwei Hydroxyle zwei Atome Chlor verbraucht werden. Auch das Chlorid wird, wie die Verf. nachgewiesen haben, die unterchlorige Säure in geringem Umfange oxydirt. Die Gleichung:



Da die hierbei entstehende Salzsäure mit unterchlorigem Sauerstoff wieder Chlor bildet, so wird dabei die Chlorausbeute erhöht und der Alkaliausbeute genähert. Vermindert wird die Chlorausbeute wieder durch die Entladung von ClO -Ionen an der Anode, was eine Entwicklung von Sauerstoff zur Folge hat, wodurch unterchlorige Säure entsteht. Die Entladung der OH -Ionen ist von geringem Einfluss auf die Stromausbeute. Der Verlust ist also in erster Linie den zur Anode wandelnden Hydroxylionen zuzuschreiben; ein dauernder Zusatz von unterchloriger Säure zur Anodenflüssigkeit, dass die in den Anodenflüssigkeit dringenden Hydroxyle neutralisirt werden, würde die Stromausbeute in der Ansicht der Verf. die Stromausbeute wesentlich erhöhen.

Während zum Beginn der Elektrolyse die Stromausbeute ausschliesslich durch das Alkalichlorid bewirkt wird, beeinflusst nach kurzer Zeit auch das Alkalihydroxyd an derselben die Stromausbeute. Berechnen für ein unendlich dünnes Diaphragma, durch welches die beiden Verbindungen an der Stromleitung getrennt sind, unter der von HITTORT gemachten und von SCHRAEDER und GARTNER für eine Anzahl von Lösungen experimentell bestätigten Annahme, dass die Elektrolyte in der Mischung dem reinen Zustande zukommende Leitvermögen beibehalten, unter Benutzung der von F. KOHLRAUSCH ermittelten molaren Leitfähigkeit von Kalium- und Natriumhydroxyd bei unendlicher Verdünnung für die Stromausbeute A_K und Natriumhydroxyd (A_{Na}):

$$A_K = 100 \left(1 - \frac{0,74}{1 + 0,554 \cdot \frac{c_1 \alpha_1}{c_2 \alpha_2}} \right) \text{ Proc.}$$

und

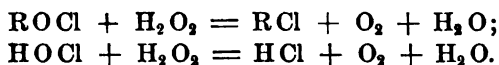
$$A_{Na} = 100 \left(1 - \frac{0,84}{1 + 0,512 \frac{c_1 \alpha_1}{c_2 \alpha_2}} \right) \text{Proc.}$$

Für die Stromausbeute ist demnach in erster Linie der Bruch $\frac{c_1}{c_2}$, d. h. das Verhältniss der Concentration des Alkalichlorids (c_1) zu derjenigen des Alkalihydroxyds (c_2) maassgebend; sie wird im Verlauf der Elektrolyse um so mehr sinken, je mehr die Concentration des letzteren steigt und die des ersteren abnimmt. Die Aenderungen des Bruches $\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$, d. h. des Verhältnisses vom Dissoziationsgrad des Alkalichlorids zu dem des Hydroxyds sind viel geringer. Bei gleichen Werthen von c_1 und c_2 ist die Stromausbeute bei Natriumchloridlösungen geringer als bei Kaliumchloridlösungen. — Die Betheiligung der Wasserstoffionen an der Stromleitung bleibt, so lange Hypochloritsauerstoff in der Lösung vorhanden ist, eine geringe; enthält die Anodenlösung freie Salzsäure, so wird der Einfluss der Wasserstoffionen auf die Stromausbeute an Alkali grösser.

Die in der Praxis benutzten Diaphragmen besitzen nun stets eine endliche Dicke. Bei ihnen tritt eine Verminderung der Stromausbeute sowohl an Chlor als an Alkali in Folge der Diffusion ein, die von den sowohl in den Poren des Diaphragmas als im freien Elektrolyten vorhandenen, an der Stromleitung nicht theiligten Ionen bewirkt wird; sie wird weniger durch das vorhandene Alkalichlorid veranlasst, dessen Concentration im Anoden- und Kathodenraum nahezu constant erhalten wird, als vielmehr durch das Hydroxyd, welches beim Eintritt in den Anodenraum sofort verschwindet, so dass mit der wachsenden Menge des Hydroxyds ein immer grösseres Concentrationsgefälle in der porösen Scheidewand sich ausbildet. Die Diffusion wird ferner um so lebhafter, je grösser das Porenvolumen des Diaphragmas oder je grösser bei gleichem relativem Porenvolumen die von einem Strome von gegebener Stärke durchflossene Diaphragmenfläche, je geringer also die auf das Diaphragma bezogene Stromdichte ist. Die oben abgeleiteten Formeln können daher für die wirklich benutzten Diaphragmen nicht zur genauen Berechnung der Ausbeuten benutzt werden, wohl aber können sie zur vergleichweisen Schätzung des Einflusses dieser oder jener Aenderung in den Versuchsbedingungen auf die Stromausbeute dienen. Endlich wird die

Stromausbeute durch die elektrische Endosmose beeinflusst und zwar etwas erhöht, weil durch sie eine Bewegung des Elektrolyten aus dem Anoden- in den Kathodenraum veranlasst wird.

Im experimentellen Theil wurde zunächst der zeitliche Verlauf der in Betracht kommenden Reactionen durch die analytische Ermittlung der Concentrations- und Mengenänderungen aller in Betracht kommenden Stoffe untersucht. Das Diaphragma bestand aus PUKALL'scher Thonmasse, die Anode zunächst wieder aus Platiniridium. Die Untersuchung wurde auf die Vorgänge bei gewöhnlicher Temperatur beschränkt. In der Kathodenlösung wurde das Alkalichlorid und -hydroxyd, in der Anodenlösung das Chlorid neben unterchloriger Säure, Hypochlorit und Chlorat bestimmt. In den an der Anode entweichenden Gasen wurde der Gehalt an Chlor und Sauerstoff ermittelt. Um die unterchlorige Säure neben ihren Salzen zu bestimmen, fügten die Verff. zu der Lösung schnell und unter lebhaftem Umrühren (um eine Reaction zwischen der sich bildenden Salzsäure und der vorhandenen unterchlorigen Säure zu vermeiden) einen Ueberschuss einer 3 proc. neutralen Lösung von Wasserstoffsuperoxyd, welche nach folgenden Gleichungen auf die beiden Stoffe einwirkt:



Durch Titration mit 0,1-norm. Natronlauge bestimmt man die Salzsäure, welche der vorhandenen unterchlorigen Säure genau äquivalent ist. Die Zuverlässigkeit der Methode wurde durch besondere Versuche nachgewiesen. Die Zersetzungszone war ein rechteckiger Glastrog von 20 cm Höhe, 13 cm Breite und 8 cm Tiefe, an dessen Breitseiten zwei als Kathoden dienende Eisenbleche eng angelegt waren. Zwischen sie wurde eine rechteckige, 16 cm hohe, 11 cm breite und 4,5 cm tiefe Zelle aus PUKALL'scher Thonmasse gebracht, in welche die Anoden (zwei 4,5 × 12,0 cm grosse Bleche aus Platiniridium) senkrecht neben einander eingehängt wurden. Die Thonzelle war durch ein Gummistück verschlossen, welches mit Oeffnungen für die beiden in Glasröhren eingeschmolzenen Zuleitungsdrähte, für ein Gasableitungsrohr und für ein Glasrohr versehen war, durch welches zum Zweck der Chlorentfernung ein Luftstrom eingeblasen werden konnte. Die Stromstärke wurde constant auf 5 Amp. gehalten, die Spannung war anfangs meistens 3,6 Volt, stieg aber dann auf 4,0 bis 4,5 Volt. Die Anodenlösung war eine bei gewöhnlicher Temperatur gesättigte Lösung von Chlor-

kalium, die Concentration der Kathodenlösung wurde so gewählt, dass diese dieselbe Menge Salz enthielt wie die Anodenlösung.

Wie die Theorie vorhersehen lässt, nimmt die Alkaliausbeute immer mehr ab, je mehr im Kathodenraum die Concentration des Hydroxyds wächst. Mit abnehmender Stromstärke erfährt die Diffusion eine Steigerung. Die Verbesserung der Stromausbeute durch Erhöhung der Spannung entspricht nicht dem Mehraufwande an Spannung, so dass es nicht vorthellhaft ist, den Diaphragmenprocess mit hoher Stromdichte am Diaphragma zu betreiben, vielmehr dürfte die in der Technik geübte Verminderung der Stromdichte auf 0,01 Amp. pro Quadratcentimeter gerechtfertigt sein. Die oben abgeleitete Formel wird um so brauchbarer, je mehr man eine Verminderung der Chloridconcentration im Anoden- und Kathodenraum vermeidet, und je weniger weit man die Alkaliconcentration über die von etwa einer Normallösung emportreibt. — Die Chlorausbeute ist, ebenfalls in Uebereinstimmung mit der Theorie, stets niedriger als die Alkaliausbeute, besonders aber zu Beginn der Elektrolyse. — Die Chloridconcentration nimmt, offenbar in Folge der elektrischen Endosmose, im Anodenraum viel stärker ab als im Kathodenraum. — Die Chlor-Sauerstoffverbindungen in der Anodenzelle bestehen, in Uebereinstimmung mit der Theorie, aus freier unterchloriger Säure und Chlorat; sehr nahe die gesammte Menge des Hypochloritsauerstoffs ist in der Anodenlösung als freie unterchlorige Säure vorhanden. Man darf indess nicht den an der Anode vorhandenen Hypochloritsauerstoff mit der aus der Kathodenlösung verschwundenen Alkalimenge in Vergleich setzen, weil, abgesehen davon, dass bei den Versuchen die im Diaphragma befindliche Lösungsmenge nicht berücksichtigt wurde, die unterchlorige Säure oxydirend auf das Chlorid der Lösung wirkt, weil ferner in Folge von anodischer Hydroxylentladung schon bei hoch concentrirten Chloridlösungen eine Salzsäurebildung eintritt, und weil unterchlorige Säure namentlich mit dem entweichenden Chlor sich in nicht unbeträchtlichen Mengen verflüchtigt. — Der Sauerstoffgehalt des aus der Anodenzelle austretenden Gases steht im engsten Zusammenhang mit den in der Anodenlösung auftretenden Mengen unterchloriger Säure; gegen das Ende der Elektrolyse ist derselbe die Folge einer in grösserem Umfange stattfindenden Entladung von Hydroxylionen.

Den Schluss der Abhandlung bildet ein Bericht über die Versuche, welche gemeinsam mit den Herren SIEVERTS und GRAFF über die Elektrolyse von Alkalichloridlösungen unter Benutzung

eines Diaphragmas angestellt wurden, wenn die Anoden aus Kohle bestehen. Diese wird durch die in der Anodenzelle vorhandene unterchlorige Säure zu Kohlendioxyd oxydirt (eventuell auch zu Mellithsäure u. ä.), während sich Salzsäure bildet. Die Menge des der Oxydation anheimfallenden Kohlenstoffs ist je nach der benutzten Kohlenart sehr verschieden. Die Salzsäure wirkt auf das Hypochlorit ein oder setzt sich mit unterchloriger Säure um; da die Sauerstoffentwicklung wesentlich eine Folge der Entladung von Hypochloritionen ist, so wird sie demnach auch geringer. Eine Oxydation der Kohleanoden durch nascirenden Sauerstoff findet nur in sehr geringem Umfange statt; hauptsächlich bewirkt die unterchlorige Säure die Entstehung von Kohlendioxyd. Dies ist auch, wie bei dieser Gelegenheit ausgeführt wird, bei der Elektrolyse von Nickelchloridlösungen der Fall (s. diese Ber. 53 [2], 649, 1897). Auch bei Anwendung von Kohleanoden muss die Summe des in der Anodenflüssigkeit vorhandenen activen Sauerstoffs und des Sauerstoffs, der in dem entweichenden Kohlendioxyd enthalten ist, im Laufe der Elektrolyse dauernd ansteigen. Die abweichenden Versuchsergebnisse, welche WINTERER (s. diese Ber. 54 [2], 699, 1898) erhalten hat, erklären sich wahrscheinlich daraus, dass dieser Forscher Anoden aus künstlicher Kohle angewendet hat, deren Asphaltgehalt zur Bildung von Chlorsubstitutionsproducten Veranlassung giebt. Daraus würde sich auch die Braunfärbung der Anodenlösung erklären, welche WINTERER beobachtet hat. In den Versuchen wurde die Zusammensetzung des an der Anode entweichenden Gasgemisches ermittelt, ferner die Gegenwart von unterchloriger Säure und von Chlorat in der Lösung nachgewiesen. Die Versuchsergebnisse entsprechen den Forderungen der obigen theoretischen Entwicklungen.

Bgr.

A. SIEVERTS. Zur Kenntniss der elektrolytischen Herstellung von Hypochloriten. ZS. f. Elektrochem. 6, 364—370; 374—378, 1900†.

Gemäss der von F. FÖRSTER (diese Ber. 55 [2], 701, 1899) entwickelten Theorie über die Vorgänge bei der Elektrolyse von Alkalichloridlösungen nimmt die Ausbeute an Hypochlorit mit steigender Stromdichte zu, wie dies von F. OETTEL experimentell nachgewiesen worden ist. Die Beobachtungen von SCHOOR (diese Ber. 51 [2], 678, 1895) stehen jedoch damit im Widerspruch; nach ihnen ist vielmehr bei der Elektrolyse von fliessenden Chlorcalciumlösungen die Ausbeute an wirksamem Chlor um so grösser, je geringer die Stromdichte ist. Der Verf. hat deshalb diesen Punkt

zum Gegenstand einer Experimentaluntersuchung gemacht. Bei den einzelnen Versuchen war die Stromdichte und mithin auch die Badspannung verschieden, die Strommenge dagegen gleich, weil bei wechselnder Strommenge die Hypochloritconcentration und mithin auch die Hypochloritausbeute sich als stark veränderlich erwies. Untersucht wurde einmal eine 18- und 3 proc. Lösung von Kaliumchlorid (OETTEL), sodann eine 5 proc. Chlorcalciumlösung (SCHOOFF). In beiden Fällen ergab sich übereinstimmend eine Zunahme der Ausbeute an Hypochlorit mit steigender Stromdichte; die Stromverluste rühren von einer Reduction des Hypochlorits zu Chlorid her. Auch bei Anwendung einer Versuchsanordnung, die der von SCHOOFF möglichst getreu nachgebildet war (die Elektroden waren jedoch 0,05 mm starke Platinbleche, die zwischen zwei Kupferblechen an das U-Rohr gepresst waren), wurde dasselbe Resultat erhalten. Die besonders hohe Bleichwirkung elektrolytisch hergestellter Bleichlaugen beruht auf ihrem Gehalt an freier unterchloriger Säure. Beides ist bei Lösungen von Chlorcalcium höher als bei solchen von Chloralkalien. Erstere enthalten fast die Hälfte der unterchlorigen Säure im freien Zustande, während freies Chlor fast völlig fehlt. Daher sind die aus Chloralkalien hergestellten Lösungen auch beim Aufbewahren beständiger, während in den aus Chlorcalcium gewonnenen, durch die Wirkung der freien unterchlorigen Säure Calciumchlorat gebildet wird. In Lösungen von Magnesiumchlorid entsteht sehr viel freies Chlor; sie sind am unbeständigsten.

Bgr.

ANDRÉ BROCHET. Sur l'électrolyse des solutions concentrées d'hypochlorites. C. R. 181, 340—343, 1900†. Bull. soc. chim. (3) 23, 726—736, 1900 †.

Es wurden drei concentrirte, technisch dargestellte Lösungen von Natriumhypochlorit von nahezu gleichem Chlorgehalt (von 37, 35,5 und 35,25 chlorometrischen Graden), die mit verschiedenen Mengen Natriumhydroxyd (10,4, 32 und 144 g pro Liter) versetzt waren, der Elektrolyse unterworfen, wobei im Wesentlichen dasselbe Gesamtverhalten beobachtet wurde. Zu Beginn der Elektrolyse, so lange die Menge des Hypochlorits überwiegt, findet hauptsächlich eine kathodische Reduction dieses Salzes statt, zu der 97 bis 99 Proc. der Strommenge verbraucht werden, dann nimmt sie (bei etwa 15 chlorometrischen Graden) rasch ab, um später wiederum constant zu werden. Umgekehrt verhält sich die anodische Oxydation, die bei Vorhandensein von wenig Alkali allmählich von ihrem

kleinen Anfangswerth auf einen constanten Endwerth steigt, bei Gegenwart einer grösseren Menge Alkali von Anfang an nahezu constant bleibt, bei Anwesenheit von noch mehr Alkali von ihrem Anfangswerth beträchtlich sinkt. Eine nutzbare Stromarbeit, d. h. eine Vermehrung des activen Chlors, findet erst statt, wenn die Hypochloritconcentration auf einen gewissen Betrag gesunken ist. Es ist deshalb keine Aussicht vorhanden, auf elektrolytischem Wege selbst unter Anwendung von Chromat unmittelbar concentrirte Hypochloritlösungen darzustellen. *Bgr.*

A. BROCHET. Sur les réactions accessoires de l'électrolyse. C. R. 131, 616—618, 1900†.

Bei der Elektrolyse einer concentrirten Lösung von Natriumhypochlorit ist die im Elektrolyten verbleibende Salzmenge stets geringer als die Rechnung ergibt, welche man unter Berücksichtigung der an der Kathode stattfindenden Reduction desselben zu Natriumchlorid sowie der an der Anode erfolgenden Oxydation des Salzes zu Natriumchlorat ausführt. Bei der Elektrolyse von Natriumchlorat ist dagegen die gefundene Salzmenge grösser als die berechnete. Der Verf. erklärt diese Thatsachen durch den Eintritt von Nebenreactionen bei der Elektrolyse, deren Einfluss um so stärker ist, je concentrirtere Hypochloritlösungen man verwendet und je geringer der Gehalt der Lösung an freiem Alkali ist. Die Nebenreaction besteht im Falle des Hypochlorits in einer „Autooxydation“ der unterchlorigen Säure, die auch in alkalischer Lösung stattfinden kann, da in Folge der elektrolytischen Vorgänge in der Umgebung der Anode stets freie Säure vorhanden ist. Ob diese Autooxydation durch freien Sauerstoff oder durch eine zweite Molekel unterchloriger Säure bewirkt werden soll, ist aus der Arbeit nicht zu erkennen. *Bgr.*

A. W. SPERANSKI u. E. G. GOLDBERG. Elektrolyse der Lösungen von Metallsalzen in organischen Lösungsmitteln. Journ. russ. phys.-chem. Ges. 32, 797—804, 1900. [Chem. Centralbl. 1901, 1, 659†.

Die Versuche der Verfasser bestätigen die Gültigkeit des FARADAY'schen Gesetzes für eine Lösung von Silbernitrat in Pyridin. Bei Verwendung einer Anode aus Silber wird zwar etwa $\frac{1}{4}$ Proc. Silber mehr abgeschieden als aus wässriger Lösung, dies rührt jedoch von der reducirenden Wirkung des Pyridins her. Bei Anwendung einer aus einer Silber-Kupferlegirung bestehenden Anode erhält man auf der Kathode reines Silber, da Kupfernitrat

in Pyridin unlöslich ist. Aus einem Gemenge von Silber- und Bleinitrat in Pyridin wird bei Anwendung einer Bleianode ebenfalls nur Silber abgeschieden, da eine Lösung von Bleinitrat in Pyridin keinen Elektrolyten vorstellt. — Die Moleculargrösse einer 3,13- bis 13,66 proc. Lösung von Silbernitrat in Pyridin beträgt 208,8, während WERNER (ZS. f. anorg. Chem. 15, 5, 1897) 169,55 erhielt. Die (von WERNER nicht erwähnte) reducirende Wirkung des Pyridins macht die absoluten Werthe des Resultats ungenau.

Bgr.

H.-J.-S. SAND. Sur la concentration aux électrodes dans une solution, avec rapport spécial à la libération d'hydrogène par l'électrolyse d'un mélange de sulfate de cuivre et d'acide sulfurique. C. R. 131, 992—994, 1900 †. Proc. Phys. Soc. London 17, 496—534, 1900. [Chem. News 82, 218, 1900 †. ZS. f. phys. Chem. 35, 641—651, 1900 †.

Auf Grund des FICK'schen Diffusionsgesetzes wird eine Formel abgeleitet, welche die Konzentrationsänderung zum Ausdruck bringt, die an den Elektroden während der Abscheidung eines Metalls aus der Lösung eines seiner Salze eintritt. Für Mischungen mehrerer Elektrolyte scheint die theoretische Ableitung einer entsprechenden Formel unmöglich zu sein; man kann jedoch einen oberen und einen unteren Grenzwert berechnen, innerhalb deren die wirkliche Concentration liegen muss. Die theoretischen Folgerungen stehen im ungefähren Einklange mit den Versuchsergebnissen, die an Mischungen von Schwefelsäure und Kupfersulfat erhalten wurden. — In ausführlicher Form ist die Abhandlung in Phil. Mag. (6) 1, 45—79, 1901 veröffentlicht.

Bgr.

J. LIVINGSTON R. MORGAN and W. A. DUFF. A chromium cell for the rectification of alternating currents. Journ. Amer. Chem. Soc. 22, 231—234, 1900. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 362 †. [The Journ. Phys. Chem. 4, 701, 1900 †.

Das Element $\text{Cr} \mid \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (10 proc.)} \mid \text{Pt}$ entwickelt, wenn das Platin die Anode bildet, in normaler Weise Wasserstoff an der Chromelektrode und die Lösung färbt sich gelb. Macht man jedoch das Chrom zur Anode, so geht kein Strom durch das Element, bis eine Spannung von etwa 75 Volt erreicht ist. Wird diese Spannung überschritten, so geht, wenn das Chrom Anode bleibt, der Strom ungehindert durch das Element. Wird aber das Platin Anode, so wird der Strom von Neuem aufgehalten, bis

wiederum eine Spannung von etwa 75 Volt erreicht ist, worauf sich der erste Zustand wieder einstellt. Das Element behält also seinen asymmetrischen Widerstand, wenngleich dessen Richtung bei 75 Volt wechselt. Die Verf. sehen in diesen Thatsachen eine Bestätigung für die Existenz der beiden von HITTORF als activ und als inactiv bezeichneten Zustände des Chroms und für die Annahme, dass die asymmetrische Wirkung des Aluminiumelementes auf der Entstehung eines Häutchens von Aluminiumoxyd beruht.

Bgr.

J. LIVINGSTON R. MORGAN. Electrolytic deposition of brass. Journ. Amer. Chem. Soc. 22, 93—99, 1900. [Journ. Chem. Soc. 78, Abstr. II, 345, 1900 †.

Aus der Theorie der elektrolytischen Abscheidung des Messings, die in der Abhandlung discutirt wird, folgt, dass drei Bedingungen erfüllt sein müssen, damit diese Ausscheidung stattfinden kann. 1) Die Lösung muss Kupfer- und Zinkionen in einem solchen Verhältniss enthalten, dass $P/p:P_1/p_1 = 30:70$ ist, wenn P und P_1 die elektrolytische Lösungstension von Zink und Kupfer, p und p_1 den osmotischen Druck ihrer Ionen bezeichnen. 2) Die Lösung muss complexe Ionen vom Zink und Kupfer enthalten. Aus Lösungen ihrer einfachen Salze können die Metalle nicht in dem erforderlichen Verhältniss abgeschieden werden, weil dann die Zusammensetzung des Elektrolyten sich ändern und das in der Anode enthaltene Kupfer und Zink sich nicht mehr in dem richtigen Verhältniss auflösen würde. 3) Die Maximalconcentration der Kupferionen muss so klein als möglich sein, damit das Kupfer der Anode leicht gelöst werden kann. Diese drei Bedingungen werden von einer Lösung der Zink- und Kupfersalze in Cyankalium erfüllt. Aus einer solchen Lösung, welche die complexen Ionen $\text{Zn}(\text{CN})_4$ und $\text{Cu}(\text{CN})_4$ enthält, kann je nach der Stromdichte Kupfer und Zink in wechselnden Mengenverhältnissen abgeschieden werden.

Bgr.

F.-JULES MICHELL. Force électromotrice et constantes optiques du chrome. Arch. sc. phys. (4) 10, 122—131, 1900 †.

Wenn der von HITTORF nachgewiesene inactive Zustand des Chroms von dem Vorhandensein einer dünnen Oxydschicht hervorgerufen wird in ähnlicher Weise, wie man den passiven Zustand des Eisens erklärt, so wird im Polarisationsapparate der Haupteinfallswinkel und ebenso das Hauptazimut beim inactiven Chrom

einen anderen Werth besitzen als beim activen. Der Verf. zeigte, dass dies nicht der Fall ist, während beim activen und passiven Eisen thatsächlich eine nicht unbeträchtliche Verschiedenheit der beiden Winkel nachgewiesen werden konnte. — Nach den Beobachtungen von HITTORF und OSTWALD wird actives Chrom beim längeren Liegen an der Luft allmählich wieder inactiv. Der Verf. fand im Gegentheil, dass Chrom, welches durch Eintauchen in concentrirte Salpetersäure inactiv gemacht worden war, allmählich an der Luft wieder activ wurde. Wird Chrom in geschmolzenes Chlorzink getaucht, wodurch es nach HITTORF auf längere Zeit kräftig activ wird, so zeigt es Anlauffarben, und auf optischem Wege kann leicht das Vorhandensein einer dünnen Oxydschicht nachgewiesen werden, ohne dass durch diese die Activität irgendwie beeinflusst wird. Vielleicht befindet sich die Oxydschicht nicht unmittelbar auf dem Metall, sondern in einer kleinen Entfernung, die aber gross genug ist, damit das Metall sich verhält, als ob es oxydfrei wäre. Beim Eintauchen in concentrirte Salpetersäure wird dieses Chrom wieder inactiv, ohne dass die Oxydschicht sich ändert.

Bgr.

LOUIS KAHLENBERG. On the electrolytic deposition of metals from non-aqueous solutions. Journ. Phys. Chem. 4, 349—354, 1900†.

Um zu untersuchen, ob das FARADAY'sche Gesetz auch für andere als wässrige Lösungen gültig ist, elektrolysirte der Verf. Lösungen von Silbernitrat in Pyridin, Anilin, Benzonitril und Chinolin, ferner eine Lösung von Bleinitrat in Pyridin und endlich eine Lösung von Antimontrichlorid in Methylalkohol und verglich das Gewicht der Metallniederschläge mit dem des Silbers, welches in einem gleichzeitig eingeschalteten Silbervoltameter gefällt wurde. In der Regel wurde das Gewicht des bei Anwendung eines organischen Lösungsmittels ausgeschiedenen Metalls um einen geringen Betrag zu niedrig gefunden und das Metall zeigte, namentlich bei Anwendung von Chinolin, einen grauen Anflug. Der Verf. glaubt daher, dass das FARADAY'sche Gesetz auch für wässrige Lösungen gültig ist, dass aber durch den Strom ein geringer Antheil des Lösungsmittels zerlegt wird. Weiter fand der Verf., dass das Silber durch den Strom aus der Lösung von Silbernitrat in Pyridin vollständig in compacter Form ausgeschieden werden kann (Spannung 3 Volt, Stromdichte 0,3 Amp. pro Quadratdecimeter Kathodenfläche); dasselbe gilt für eine Lösung von Silbernitrat in Pyridin + Wasser, wenn diese wenigstens 2 Mol. Pyridin auf 1 Mol. Silber-

nitrat enthält (Spannung 1,24 bis 2,16 Volt, Stromdichte 0,17 bis 0,25 Amp. pro Quadratdecimeter Kathodenfläche). Ebenso erhält man dichtes, compactes Silber aus Silbernitrat, welches in einem Gemisch von 9 Vol. Wasser und 1 Vol. Aceton oder in Wasser gelöst ist, das zuvor mit Anilin gesättigt wurde. *Bgr.*

LOUIS KAHLENBERG. Differences of potential between metals and non-aqueous solutions of their salts. II. Journ. phys. chem. 4, 709—714, 1900 †.

Um zu untersuchen, ob die NERNST'sche Formel für die elektromotorische Kraft der Konzentrationsketten auch bei Anwendung anderer Lösungsmittel als Wasser gültig ist, hat der Verf. die elektromotorische Kraft der folgenden Combinationen gemessen:

$\overset{+}{\text{Ag}} \mid \frac{1}{10}\text{-n. AgNO}_3 \text{ in Pyridin} \mid \frac{1}{100}\text{-n. AgNO}_3 \text{ in Pyridin} \mid \bar{\text{Ag}}$. . . 0,035 Volt,
$\overset{+}{\text{Ag}} \mid \frac{1}{10}\text{-n. AgNO}_3 \text{ in Pyridin} \mid \frac{1}{300}\text{-n. AgNO}_3 \text{ in Pyridin} \mid \bar{\text{Ag}}$. . . 0,061 „
$\overset{+}{\text{Ag}} \mid \frac{1}{10}\text{-n. AgNO}_3 \text{ in Pyridin} \mid \frac{1}{1000}\text{-n. AgNO}_3 \text{ in Pyridin} \mid \bar{\text{Ag}}$. . . 0,076 „
$\overset{+}{\text{Ag}} \mid \frac{1}{8}\text{-n. AgNO}_3 \text{ in Acetonitril} \mid \frac{1}{128}\text{-n. AgNO}_3 \text{ in Acetonitril} \mid \bar{\text{Ag}}$. . . 0,046 „
$\overset{+}{\text{Cd}} \mid \text{CdJ}_2 \text{ in Acetonitril} \mid \text{CdJ}_2 \text{ in Acetonitril} \mid \bar{\text{Cd}}$ 0,032 „
1 Mol in 48,9 Liter	1 Mol in 214,7 Liter

Die unter Anwendung der etwas umgeformten NERNST'schen Formel durchgeführte Rechnung ergibt dagegen die Werthe 0,052, 0,085, 0,099, 0,050 und 0,017 Volt, welche mit den beobachteten so wenig übereinstimmen, dass der Verf. die NERNST'sche Formel für andere als wässrige Lösungen nicht für brauchbar hält. *Bgr.*

E. JAHN. Ueber die Gleichartigkeit gewisser chemischer Wirkungen des Stromes und des Magnetismus auf Bromsilbergelatinetrockenplatten. Elektrochem. ZS. 5, 197—199, 1900. [Beibl. 24, 282—283, 1900 †.

Anknüpfend an die Versuche zum Nachweis der chemischen Wirkung des permanenten Magneten und des Elektromagneten auf die in der Photographie angewandten Bromsilbergelatinetrockenplatten sucht der Verfasser die Wirkung des elektrischen Stromes, namentlich im geschlossenen Stromkreise, auf diese Platten zu ermitteln. Als Stromquelle diente ein LECLANCHÉ-Element oder ein Inductionsapparat oder ein kleiner Accumulator (6 Volt und 2 Amp.). Die Trockenplatte ruhte in einem lichtdichten Holzkasten mit der lichtempfindlichen Schicht nach oben, auf der lose ein

blanker Kupferdraht von 0,1 mm Durchmesser lag. Der Draht wurde sechs Minuten in den Stromkreis eingeschaltet. Nach der Entwicklung und Fixirung zeigte sich die Platte an keiner Stelle angegriffen. Sodann wurde der Draht so gelegt, dass er der Länge nach unter der Platte verlief, deren lichtempfindliche Schicht nach oben gekehrt war. Auf die lichtempfindliche Schicht wurde Entwicklungsflüssigkeit (2 Thle. Pyrogallol, 15 Thle. Natriumthiosulfat, 6 Thle. Kaliumcarbonat und 500 Thle. Wasser) gegossen; nach dem Abspülen und Fixiren zeigte sich eine Einwirkung des Stromes auf die Platte. Der Verf. beschreibt mehrere derartige Versuche. Die lichtempfindliche Platte wird auch dann angegriffen, wenn sie in der Entwicklungsflüssigkeit liegt und die Drähte des Elementes an sich gegenüberliegenden Seiten so in die Flüssigkeit eingetaucht werden, dass sie die Platte nicht berühren. Aus den Versuchen ergibt sich ferner eine Gleichheit in der Wirkung der benutzten elektrischen Ströme auf die Bromsilbergelatinetrockenplatten; ebenso sind die Wirkungen des elektrischen Stromes gleich oder doch fast gleich der Wirkung des Magneten. *Bgr.*

R. ABEGG und CL. IMMERWAHR. Notiz über das elektrochemische Verhalten des Fluorsilbers und des Fluors. ZS. f. phys. Chem. 32, 142—144, 1900†.

Um ein Urtheil über die Elektroaffinität des Fluors zu erhalten, maassen die Verff. die Leitfähigkeit des im Vergleich zu anderen Fluoriden abnorm löslichen Silberfluorids (bei 18°) und berechneten daraus seinen Dissociationsgrad. Die Verbindung erwies sich in wässriger Lösung als stark dissociirt. In einer 1,21-normalen Lösung beträgt die Dissociation 53 Proc., in einer 0,0121-normalen Lösung 94 Proc. In sehr verdünnten Lösungen tritt wahrscheinlich Hydrolyse ein. — Eine neutrale Lösung von Silberfluorid nimmt noch merkliche Mengen Silberoxyd auf und reagirt dann alkalisch, so dass die Entstehung eines complexen Ions angenommen werden muss, welches wahrscheinlich die Zusammensetzung (Ag_2AgOH) besitzt. Der Dissociationsgrad des Silberfluorids in stärker concentrirten Lösungen gleicht nahezu demjenigen des Silbernitrats. Um die daraus folgende grosse Elektroaffinität des Fluors auch auf anderem Wege nachzuweisen, wurde die Zersetzungsspannung des Fluors (von Prof. MESLANS) gemessen und gleich + 1,75 Volt gefunden. *Bgr.*

L. GLASER. Die elektrolytische Ausfällung von metallischem Blei aus Lösungen und die Bleischwammbildung. ZS. f. Elektrochem. 7, 365—369, 381—386, 1900 †.

Zweck der Untersuchung war, die Bedingungen zu erforschen, unter denen man an der Kathode festes, zusammenhängendes Blei erhält und weiter die Natur des Bleischwammes aufzuklären. Die Resultate sollen mit den Untersuchungen von FORSTER und GÜNTHER über den Zinkschwamm in Einklang gebracht werden. Da es leicht möglich ist, Bleilösungen herzustellen, in denen die Entladungsspannung der Bleiionen kleiner ist als die der Wasserstoffionen, so sind die Verhältnisse hier günstiger als beim Zink, dessen Lösungstension die des Wasserstoffs um 0,77 Volt überragt und bei welchem eine Abscheidung aus schwach saurer Lösung nur innerhalb des sog. Ueberspannungsgebietes möglich ist. Unter Anwendung von Anoden aus Bleiblech gelingt es, aus schwach sauren Lösungen von Bleinitrat und -acetat das Blei in zusammenhängenden, dicken Platten abzuscheiden. Nothwendig ist nur die Anwendung einer Lösung, die eine hinreichende Menge von Bleikationen enthält. Die Schwammbildung beruht, wie beim Zink, auf der Abscheidung basischer Salze, welche durch die Fähigkeit des Bleinitrats, Bleihydroxyd zu lösen, begünstigt wird. Zusätze, welche diese basischen Salze zu lösen vermögen (Ammoniumpersulfat, unterchlorige Säure, Pyrogallol, Hydrochinon u. s. w.) verhindern die Schwammbildung. In alkalischer Lösung tritt Schwammbildung ein, wenn neben den in äusserst geringer Zahl vorhandenen Bleikationen Wasserstoff mit ausgeschieden wird, der entweder primär oder secundär sich entwickeln kann (secundäre Schwammbildung). Ein Zusatz von Hydroxylionen bedingt eine Verminderung der Bleikationen. Es gelingt ebenfalls, aus alkalischen Lösungen Blei in fester Form abzuscheiden.

Bgr.

J. CAMPBELL DICKSON. Electrical deposition of copper. Proc. Phil. Soc. Glasgow 31, 52—65, 1900. [Journ. Chem. Soc. 80, Abstr. II, 159—160, 1901 †.

Der Verf. hat untersucht, in welcher Weise Natur und Betrag des elektrolytisch aus Lösungen von Kupfervitriol abgeschiedenen Kupfers durch die Aenderung der Dichte der Lösungen und durch die Gegenwart von Säuren beeinflusst werden. Lösungen von hohem specifischem Gewicht geben zusammenhängendere Niederschläge als solche von niedrigem specifischem Gewicht, und die besten Resultate erhält man bei Anwesenheit einer Säure. Empfehlenswerth ist eine

Kupfervitriollösung vom spec. Gew. 1,185, die mit 0,5 Vol.-Proc. Schwefelsäure versetzt ist. Die Stromdichte betrage $1\frac{1}{2}$ Amp. pro Quadratdecimeter. Auch die Corrosion von Kupferplatten in einer Lösung von Kupfervitriol wurde untersucht. *Bgr.*

GIACOMO CARRARA and G. B. VESPIGNANI. Energy of some metallic hydroxides deduced from the hydrolysis of their salts. *Gazz. chim.* 30, II, 35—63. [*Journ. Chem. Soc.* 78, Abstr. II, 647, 1900 †.

Aus ihren Untersuchungen über die Hydrolyse der neutralen und basischen Sulfate des Eisens, Aluminiums und anderer Metalle und über die Basicität resp. Acidität der betreffenden Metallhydroxyde ziehen die Verf. folgende Schlüsse: 1) Die basische Energie der Metallhydrate entspricht der Stellung der betreffenden Metalle im periodischen System; sie nimmt vom Magnesium zum Zink und Cadmium ab; die Annahme, das Aluminiumhydroxyd sei eine schwächere Base als das Ferrihydroxyd, ist mithin irrig. 2) Basisches Ferrichlorid ist in wässriger Lösung bis zu einem beträchtlichen Betrage hydrolytisch gespalten, basisches Ferrisulfat in geringerem, basisches Aluminiumsulfat in noch geringerem Umfange. 3) Auch bei Gegenwart eines Ueberschusses von Kaliumhydroxyd bildet das Aluminiumhydroxyd nur ein Monokaliumaluminat. 4) Aluminiumhydroxyd wirkt energischer als Base denn als Säure; der Grad der Hydrolyse der Aluminate ist 14-mal grösser als der des Aluminiumsulfats. 5) Die Hydroxyde von Blei und Zink bilden, wenn sie in einem Ueberschuss von nicht zu concentrirter Kalilauge gelöst werden, Monokaliumplumbat und Dinatriumzinkat. *Bgr.*

BODLÄNDER. Ueber das Gleichgewicht zwischen Cupro- und Cupriverbindungen. [*Naturw. Rundsch.* 15, 595, 1900 †.

In diesem auf der 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte (Aachen 1900) gehaltenen Vortrage berichtet der Verf. über Versuche zur Ermittlung der Spannung zwischen Kupfer und einer Cuprosalzlösung von bekanntem Gehalte an Cupriionen. Die Versuche wurden mit einer Lösung von Cuprochlorid angestellt. Der für die erwähnte Spannung gefundene Werth war grösser als der für die Spannung zwischen Kupfer und Cupriionen beobachtete. Der Verf. untersuchte ferner das Gleichgewicht vom Kupfer mit Cupro- und Cupriionen beim Zufügen verschieden grosser Mengen des Cuprisalzes. Er schliesst aus den Versuchsergebnissen, dass die Cupriionen einatomig sind. *Bgr.*

M. LE BLANC. Die elektrolytische Regeneration der Chromsäure und die Herstellung säurebeständiger Diaphragmen. ZS. f. Elektrochem. 7, 290—295, 1900 †.

Die möglichst gut leitende Lösung von Chromsulfat in Schwefelsäure wird sowohl auf die Anoden- als auf die Kathodenseite einer durch ein Diaphragma getheilten Zersetzungszelle gebracht. Beim Stromdurchgang wird an der Anode Chromsäure gebildet, während an der Kathode Wasserstoff frei wird; gleichzeitig wird die Concentration der Schwefelsäure auf der Anodenseite grösser, auf der Kathodenseite kleiner. Die auf der Anodenseite oxydirte Lauge wird unmittelbar in der Fabrikation (z. B. zur Oxydation des Anthracens zu Anthrachinon) verwendet, geht dabei in Chromsulfat über und dient dann als Kathodenlauge, während die bisherige Kathodenlauge auf der Anodenseite oxydirt und gleichzeitig wieder auf Kosten der zunächst an Säure reicheren Kathodenlauge an Schwefelsäure angereichert wird. Die Stromausbeute beträgt etwa 70 bis 90 Proc., die Spannung ist zwischen 2,7 und 4 Volt zu halten. Die Anoden bestehen aus Blei; sie bedecken sich sofort mit Bleisuperoxyd, welchem vermuthlich eine Ueberspannung zukommt, so dass die Oxydation des Chroms stattfinden kann, ohne dass sich Sauerstoff entwickelt. Ueber die Diaphragmen wird nur mitgetheilt, dass sie durch Brennen eines plastischen Materials hergestellt werden und dass sie im gebrannten Zustande im Wesentlichen aus 75 Proc. Siliciumdioxid und 25 Proc. Aluminiumoxyd bestehen. Sie sind äusserst säurebeständig, haltbar und zeigen keine Vergrösserung des Widerstandes durch Verstopfung der Poren. — Die Oxydation des Chromsulfats ohne Diaphragma ist nur mit bedeutendem Stromverlust möglich. *Bgr.*

OCTAVE DONY-HÉNOULT. Ueber die Synthese von organischen Substanzen auf elektrischem Wege. I. Mittheilung. ZS. f. Elektrochem. 6, 533—543, 1900 †. II. Mittheilung. ZS. f. Elektrochem. 7, 57—65, 1900 †.

Bei der Synthese organischer Verbindungen ist bisher die Spannung, mit welcher der wirksame Stoff an der Elektrode abgeschieden wird, nicht in genügender Weise berücksichtigt worden. Davon ausgehend, dass diese für die chemische Wirkung der Ionen in erster Linie maassgebend ist, untersuchte der Verf. nach der Knickpunktmethode die Aenderungen, welche die Zersetzungsspannung eines Ions erfährt, wenn es auf eine nicht ionisirte, in der Nähe der Elektrode befindliche Substanz einwirkt. In diesem Falle liegt das zur Abscheidung erforderliche Potential in der Regel

niedriger, als wenn das abgeschiedene Ion frei entweichen kann. So liegt der Zersetzungspunkt des Chlorions gegen Wasserstoff in einer normalen Chlorwasserstoffsäure bei 1,31 Volt, während er bei Anwesenheit von Phenol bei 0,9 Volt gefunden wird. Die organische Substanz wirkt demnach wie ein Depolarisator, und bei einer zwischen 0,9 und 1,31 Volt liegenden anodischen Spannung kann man eine quantitative Herstellung von Chlorderivaten des Phenols erwarten, die sich indess praktisch wegen ihrer Unlöslichkeit dieser Verbindungen in Salzsäure nicht ausführen lässt. In der vorliegenden ersten Mittheilung wird ausführlich über Versuche berichtet, auf diese Weise den Aethylalkohol zu Acetaldehyd zu oxydiren. Die Möglichkeit dieser Oxydation geht aus der vom Verf. nachgewiesenen Thatsache hervor, dass die Entladungsspannung der OH-Ionen in verdünnter Schwefelsäure durch die Gegenwart von Aethylalkohol, nicht aber durch die von Acetaldehyd erniedrigt wird, so dass also das erste Product der Oxydation nicht die Essigsäure sein kann. In der That konnte der Verf. zeigen, dass bei Anwendung von Spannungen, die zwischen 1,3 und 1,66 Volt liegen, die Oxydation des Aethylalkohols an der Anode quantitativ nach dem FARADAY'schen Gesetze erfolgt, und dass Aetherschwefelsäure nur bei höherem anodischem Potential, wahrscheinlich in Folge der Entladung von HSO_4 -Ionen, die mit den Ionen C_2H_5 zusammenzutreten, entsteht. Methylalkohol lässt sich auf diese Weise nicht zu Formaldehyd oxydiren, wahrscheinlich deshalb, weil das primäre Oxydationsproduct Methylal ist. Chemische Oxydationsmittel, deren Sauerstoffpotential ungefähr gleich hoch ist, wie Bleisuperoxyd und Kupferoxyd in schwach alkalischer Lösung, oxydiren den Alkohol ebenfalls nur zu Aldehyd.

In der zweiten Mittheilung zeigt der Verf., dass, wenn die Reaction nicht durch unmittelbare Einwirkung der entladenen Ionen auf die organische Substanz erfolgt, diese nicht mehr als Depolarisator wirkt. Wird einmal eine Lösung von 5 g Natriumcarbonat, 10 g Kaliumjodid und 100 ccm Wasser für sich und dann unter Zusatz von 20 ccm Aethylalkohol durch steigende elektromotorische Kräfte elektrolysiert, so tritt beide Male der Knickpunkt an derselben Stelle ein; der Alkohol bewirkt also keine Depolarisation. Der Verf. kommt deshalb zu der Ansicht, dass die Entstehung des Jodoforms durch einen secundären Vorgang erfolgt, indem sich zunächst unterjodige Säure bildet, die alsdann auf den Alkohol einwirkt. Die näheren Ausführungen bieten mehr chemisches Interesse. *Bgr.*

K. ELBS und F. FOERSTER. Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn O. DONY-HÉNOULT: Ueber die Synthese von organischen Substanzen auf elektrischem Wege. ZS. f. Elektrochem. 7, 341—343, 1900 †.

Die Verf. verwahren sich gegen die Annahme, dass die von ihnen für die Jodoformbildung aufgestellte Gleichung (diese Ber. 53 [2], 658, 1897) zum Ausdruck habe bringen sollen, dass das Jodoform durch directe Einwirkung der Jodionen auf den Alkohol entstände und nicht durch Vermittelung der unterjodigen Säure oder ihrer Salze. Die Gleichung bringe lediglich stöchiometrische Verhältnisse zum Ausdruck. Bgr.

H. GOLDSCHMIDT. Die Reactionsgeschwindigkeit bei elektrolytischen Reductionen. ZS. f. Elektrochem. 7, 263—266, 1900 †.

Zweck der Untersuchung war, die Beziehung zwischen Reduktionsgeschwindigkeit und Concentration des zu reducirenden Stoffes bei elektrolytischen Reductionen zu untersuchen. Die angewandten Stoffe (Nitrobenzol, Nitrotoluol, Azoxybenzol, Azoxyphenetol und Azobenzol) wurden in alkoholisch-alkalischer Lösung bei verschiedenen Temperaturen und in verschiedener Concentration der Elektrolyse unterworfen, und es wurde dann der Strom so geschwächt, dass die anfangs vorhandene Wasserstoffentwicklung aufhörte. Die dann vorhandene Stromstärke (J_m) ist der Reduktionsgeschwindigkeit proportional. Es ergab sich aus den Versuchen die Beziehung

$$J_m = C^{\frac{2}{3}} \times \text{Const.},$$

wo C die Concentration des zu reducirenden Stoffes bezeichnet. Die Beziehung wurde durch eine zweite Reihe von Versuchen bestätigt, bei welcher die Stromstärke, von kleinen Werthen anfangend, allmählich gesteigert wurde und die zugehörigen ebenfalls wachsenden Werthe der Polarisirung gemessen wurden. Beim Beginn der Wasserstoffentwicklung zeigen die für verschiedene Concentrationen erhaltenen Curven einen Knickpunkt, welcher dem Werthe von J_m entspricht. Bgr.

JULIUS TAFEL. Ueber den Verlauf der elektrolytischen Reduction schwer reducirbarer Substanzen in schwefelsaurer Lösung. ZS. f. phys. Chem. 34, 187—228, 1900 †.

Die zu reducirende Flüssigkeit, meist eine Lösung von Caffein in 50 proc. Schwefelsäure, wurde in eine kleine Thonzelle (30 mm

Durchmesser, 70 mm Höhe) gebracht, die durch einen Gummistopfen verschlossen war. Durch diesen ging luftdicht der Stiel der cylindrischen, massiven Bleikathode, ferner ein Thermometer und ein Gasentbindungsrohr zum Auffangen des entweichenden Wasserstoffs. Die Menge desselben wurde mit der Menge des Gases verglichen, welches aus einem zum Zersetzungsapparate in Reihe geschalteten Knallgasvoltameter entwich. Um diese Volumina in kurzen Zeitabschnitten nach einander auffangen und vergleichen zu können, verwendete der Verf. eine besonders construirte pneumatische Wanne, deren Einrichtung in den Ber. d. chem. Ges. 33, 2209, 1900 beschrieben ist. Die Differenz beider Wasserstoffvolumina giebt ein Maass für die eingetretene Reductionswirkung. Von der grössten Wichtigkeit für den Eintritt derselben erwies sich das Kathodenmaterial, insofern als sie überhaupt nur bei Anwendung von Blei- oder Quecksilberkathoden, d. h. von solchen Kathoden erfolgt, welche eine besonders hohe kathodische Ueberspannung zeigen. Die früher vom Verf. und von Anderen beobachteten Störungen im Verlauf derartiger Reductionen können durch die Verunreinigung der Kathodenoberfläche mit zum Theil minimalen Mengen anderer Metalle erklärt werden. Am ungünstigsten wirkt in dieser Beziehung das Platin, von dem schon äusserst geringe Mengen hinreichen, um die Reductionswirkung vollständig zu unterdrücken. Bei Vermeidung solcher Verunreinigungen — am besten geschieht dies dadurch, dass man die Kathoden präparirt, d. h. sie innerhalb 20 proc. Schwefelsäure durch den Strom zunächst oberflächlich oxydirt, indem man sie als Anoden benutzt, worauf sie sich in der zu reducierten Flüssigkeit mit einer Schicht Bleischwamm überziehen — verschwinden die Störungen, und man erhält bei mehreren unter gleich gewählten Bedingungen ausgeführten Versuchen übereinstimmende Reactionsbilder. Parallel mit dem störenden Einfluss fremder Metalle auf die Reduction des Caffeins an einer präparirten Bleikathode geht eine Herabsetzung des Potentialsprunges an der Kathode, wodurch es wahrscheinlich wird, dass der zeitliche Verlauf der Reduction in erster Linie, wenn nicht ausschliesslich, von der Höhe dieses Potentialsprunges abhängt. Aenderung der Temperatur übt nur einen geringfügigen Einfluss auf die Reduction des Caffeins aus; durch Erhöhung derselben kann die Reduction um einen geringen Betrag gesteigert werden. Die Stromausbeute ist unter sonst gleichen Bedingungen annähernd der Stromstärke proportional. Die Reduction des Caffeins verläuft unter sonst gleichen Bedingungen um so rascher, je geringer die Stromdichte, je grösser also die Fläche der

Kathode ist. Bei geringen Aenderungen der Stromdichte, also der Kathodenfläche pro Liter Kathodenflüssigkeit, ändert sich der Verlauf der Reduction nur wenig, wenn nur die Stromstärke pro Liter Kathodenflüssigkeit gleich gehalten wird. Daher ist diese letztere Grösse, die der Verf. „Stromconcentration“ nennt, bei der Anwendung der elektrolytischen Reduction als präparative Methode für die Bemessung des Zeitbedarfs einer Reduction in erster Linie maassgebend. In analog gebauten Apparaten verschiedener Grösse ist der Verlauf der Reduction wenigstens sehr annähernd derselbe, wenn Anfangsconcentration der Substanz, Stromconcentration und Verhältniss der Kathodenfläche zum Volumen der Kathodenflüssigkeit gleich gewählt werden. Bgr.

F. HABER. Ueber die elektrische Reduction von Nichtelektrolyten. ZS. f. phys. Chem. 32, 193—270, 1900 †.

Die umfangreiche Experimentaluntersuchung, von der hier nur die Hauptergebnisse mitgetheilt werden können, hatte den Zweck, die Gesetze, nach denen Kathodenpotential, Stromstärke, Concentration des reducibaren Körpers und Reaktionsgeschwindigkeit verknüpft sind, für den Fall aufzufinden, dass sowohl der reducibare Körper als das Reductionsproduct Nichtelektrolyte sind. Von der NERNST'schen Formel

$$\varepsilon \pi F = RT \cdot \log \text{nat} \frac{P}{p}$$

ausgehend, in welcher an Stelle von P und p die Concentration C_R des die Reduction ausübenden Agens und die Concentration c_R desselben Körpers in der Kathodenlösung zu setzen sind, gelangt der Verf. zu der Beziehung

$$\varepsilon = 0,0436 \log^{10} \frac{J}{Ca} - \text{Const.},$$

wenn der Wasserstoff räumlich in der Kathode verbreitet ist; dagegen zu der Beziehung

$$\varepsilon = 0,0290 \log^{10} \frac{J}{Ca} - \text{Const.},$$

wenn der Wasserstoff sich nur in der Grenzschicht gegen den Elektrolyten befindet. Hierin bedeutet ε die Potentialdifferenz an der Kathode, J die Stromstärke und Ca die Concentration des reducibaren Körpers in der Kathodenlösung. Die Formel gilt für Zimmertemperatur (20°). Die Untersuchungen des Verf. betreffen die Reduction des Nitrobenzols in alkalischer Lösung; sie führten

zu einer Bestätigung der ersteren der beiden obenstehenden Formeln in ihren drei Einzelstücken:

$$\varepsilon = 0,0436 \log J - \text{Const.}; \quad \varepsilon = 0,0436 \log \frac{10}{C_{\text{NO}_2}} = \text{Const.};$$

$$\frac{J}{C_{\text{NO}_2}} = \text{Const.}$$

Die Richtigkeit dieser Theilfunctionen wurde mittels Elektroden aus blankem Platin geprüft; die zweite von ihnen liess sich mit Erfolg auch auf die Beobachtungen an platinirtem Platin in alkalischer und an blankem in saurer Lösung anwenden.

Im Anschluss an diese Versuche bekämpft der Verf. die Richtigkeit der BINZ-LÖB'schen Anschauung, nach welcher die elektrolytische Reduction des Indigos und Nitrobenzols in alkalischer Lösung indirect erst durch elektrolytisch abgeschiedene Metalle (Zink, Natrium) bewirkt wird. Bgr.

WALTHER LÖB. Studien über elektrolytische Reductionen. ZS. f. phys. Chem. 34, 641—668, 1900 †.

Die von HABER abgeleitete Formel (s. vorstehendes Referat), nach welcher für die Reduction des Nitrobenzols Proportionalität zwischen Stromstärke und elektromotorischer Kraft besteht, gilt nur dann, wenn alle an der Kathode abgeschiedenen Ionen zur Reduction verwendet werden. Wirkt ein Theil der abgeschiedenen Ionen nicht reducirend (z. B. Ionen von Edelmetallen neben Ionen von Wasserstoff und Leichtmetallen), oder tritt eine chemische Reaction zwischen den Elektroden und dem Elektrolyten oder den abgeschiedenen Ionen ein, so gilt die Formel nicht mehr. Der letztere Fall findet bei Anwendung einer Quecksilberkathode statt, da die entladenen Ionen dann zum Theil zur Amalgambildung verwendet werden. Diesen Fall untersucht der Verf. Die Versuchsanordnung ermöglichte, das an der Kathode gebildete Amalgam zu entfernen und seine Menge aus dem Wasserstoffvolumen zu ermitteln, welches bei Einwirkung auf verdünnte Schwefelsäure erhalten wird. Die Versuche wurden bei etwa 20° ausgeführt. Bei Abwesenheit eines Depolarisators (Elektrolyt 4 g Aetznatron, 20 ccm Wasser, 80 ccm Alkohol), tritt in alkalischer Lösung bald ein Gleichgewichtszustand zwischen Amalgambildung und Natronlauge auf; nach Ueberschreitung desselben entwickelt sich Wasserstoff. Nitrobenzol ist in alkalischer Lösung ein ausgezeichneter Depolarisator, so dass bei nicht zu kleiner Concentration desselben der Strom vollständig ausgenutzt wird, ohne dass Amalgam entsteht. Azo- und Azoxy-

benzol sind in alkalisch-alkoholischer Lösung weniger wirksam; indess kann auch hier durch kräftiges Rühren und hinreichende Concentration die Amalgambildung vollständig vermieden werden. In schwefelsaurer Lösung verhalten sich die letzteren beiden Verbindungen nahezu ebenso wie in alkalischer. Der Verf. führt ferner Versuche an, welche dafür sprechen, dass in alkalischer Lösung das Natrium und nicht der Wasserstoff die Reduction bewirkt (vergl. diese Ber. 52 [2], 564, 1896). Wegen der chemischen Ergebnisse, sowie wegen der in einem Anhang erörterten Meinungsverschiedenheiten zwischen den Ansichten des Verf. und denjenigen von HABER in Bezug auf die Reihenfolge der Reduktionsstufen des Nitrobenzols muss auf die Abhandlung verwiesen werden. *Bgr.*

GOUY. Sur la théorie des phénomènes électrocapillaires. C. R. 131, 939—942, 1900 †.

Die HELMHOLTZ'sche Theorie der Elektrocapillarität trägt den nichtelektrischen Kräften, welche sich einerseits zwischen der Quecksilberoberfläche und andererseits zwischen den Ionen sowie den gelösten Stoffen überhaupt auf sehr kleine Entfernungen ausbilden können, keine Rechnung. Die Existenz derartiger Kräfte wird durch die absorbirenden Eigenschaften poröser und fein vertheilter fester Körper hinlänglich bewiesen. Da nun das Maximum der Oberflächenspannung von der Concentration des Elektrolyten abhängt, so ergibt sich durch einen einfachen isothermen Kreisprocess, dass die Concentration in der Lösung mit der Entfernung von der Quecksilberoberfläche variirt. Hieraus folgt, dass sich in unmittelbarer Nähe der Quecksilberoberfläche der gelöste Stoff anhäufen oder die Lösung im Gegentheil verarmen wird. Die Wirkung der nichtelektrischen Kräfte auf die Anionen und Kationen wird verschieden gross sein. Deshalb wird die zu den elektrostatischen Kräften zu addirende Grösse verschieden sein, je nachdem die Quecksilberoberfläche positiv oder negativ geladen ist, und daraus folgt eine unberechenbare Verschiebung des Maximums der Oberflächenspannung.

Bgr.

B. E. MOORE. Die Polarisation und der innere Widerstand des Kupfervoltameters. Phys. ZS. 1, 449—450, 1900 †.

Der innere Widerstand eines Kupfervoltameters (Dichte der Lösung 1,1395) wurde auf directe Weise bestimmt, indem zunächst die an die Elektroden angelegte Potentialdifferenz und alsdann die nach dem Hindurchschicken des Stromes auftretende elektromotorische

Kraft der Polarisation gemessen wurde. Die Differenz beider Werthe dividirt durch die Stromintensität giebt die Grösse des scheinbaren Widerstandes. Es zeigte sich auch hier, dass die elektromotorische Kraft der Polarisation bei geöffnetem Stromkreise sehr rasch sinkt. Das Oeffnen und Schliessen der Ströme geschah durch ein Fallpendel. Die kürzeste Zeit, nach der nach dem Oeffnen des polarisirenden Stromes die elektromotorische Kraft der Polarisation gemessen werden konnte, betrug 0,00002 Sec. (die Messung wurde thatsächlich nach einem dreimal grösseren Zeitraum, also nach 0,00006 Sec. ausgeführt), der längste Zeitraum war 0,045 Sec. Aus den Versuchen geht hervor, dass fünf Sechstel der elektromotorischen Kraft verschwinden, ehe 0,001 Sec. vergeht, und dass diese grosse Abnahme der Polarisation im ersten 0,00006. Theile der Secunde vor sich geht. Würde man die elektromotorische Kraft der Polarisation im Moment der Oeffnung des Stromes messen können, so würden sich für den inneren Widerstand des Voltameters dieselben Werthe ergeben, wie nach der KOHLRAUSCH'schen Wechselstrommethode und sein Werth würde sich als von der Stromstärke unabhängig erweisen. Aus der Schnelligkeit der Abnahme folgt ferner, dass das Phänomen auf die Berührungsoberfläche der Elektrode und der Lösung beschränkt ist, und dass die Annahme eines besonderen Uebergangswiderstandes nicht nothwendig ist. *Bgr.*

GIUSEPPE DI CIOMMO. Sulla polarizzazione elettrolitica di speciali elettrodi. *Cim.* (4) 12, 258—279, 1900 †.

Nach der gewöhnlichen Annahme findet beim Stromdurchgang durch Elektroden, die aus dem Metall des Elektrolyten bestehen, keine Polarisation statt. Indess hat schon RAULT (*Ann. chim. phys.* (4) 5, 317, 1864) das Vorhandensein einer solchen nachgewiesen, und spätere Arbeiten von BATTELLI, PIQUERT und AMBERGER haben dies bestätigt. Die Versuche, die elektromotorische Kraft dieser Polarisation als Function der durch die Zersetzungszelle geflossenen Elektrizitätsmenge darzustellen, haben indess insofern nicht zu einwandfreien Resultaten geführt, als die Messung der Polarisation meist nicht unmittelbar nach Unterbrechung des polarisirenden Stromes erfolgte, wodurch die erstere zu klein gefunden wurde. Bei der vom Verf. gewählten Versuchsanordnung wurden nach und nach in bestimmten und zwar sehr kleinen Zeitabschnitten genau gemessene Elektrizitätsmengen durch das Voltameter gesandt, und unmittelbar darauf wurde die elektromotorische Kraft der Polarisation gemessen. Folgende Versuchsergebnisse wurden erhalten: 1) Silberelektroden

polarisiren sich, wie schon von Anderen beobachtet wurde, beim Stromdurchgang in einer Lösung von Silbernitrat. 2) Für diese Elektroden gelten dieselben Gesetze wie für unangreifbare Elektroden, nämlich: a) die elektromotorische Kraft der Polarisation ist lediglich eine Function der polarisirenden Elektricitätsmenge. b) Sie ist gleich der Summe der Einzelpolarisationen an den beiden Elektroden, und diese sind unter sich gleich, wenn die Elektroden gleiche Oberfläche besitzen. c) Für dieselbe polarisirende Elektricitätsmenge und für dieselbe Temperatur steht die elektromotorische Kraft der Polarisation im umgekehrten Verhältniss zur Oberfläche der Elektroden. 3) Bei Anwendung von Elektroden von gleicher Oberfläche sowie bei derselben Temperatur und gleicher Concentration des Elektrolyten wachsen zunächst die Werthe der elektromotorischen Kraft der Polarisation E_0 ziemlich lange im gleichen Verhältniss mit der polarisirenden Elektricitätsmenge q , dann nimmt der Werth dieses Verhältnisses anfangs allmählich, später eine kurze Strecke apid und zuletzt wieder langsam ab. 4) Bei sonst gleichen Bedingungen nehmen die Werthe von E_0 mit steigender Temperatur des Elektrolyten ab. 5) Die dünne Schicht, mit der sich das Silber an der atmosphärischen Luft überzieht und durch die es seinen Metallglanz verliert, vergrössert den Werth von E_0 . *Bgr.*

A. BATTELLI. Ueber die Verwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom durch Absorption in einer Flüssigkeit. *Atti dell associazione elettrotecnica italiana* 3, 122—123, 1900. [Beibl. 24, 1212, 1900†.

Der Verf. hat das Verfahren von POLLACK und GRAETZ (diese Ber. 53 [2], 693, 694, 1897) durch zweckmässige Zusammensetzung der Flüssigkeit im Voltameter so weit vervollkommen, dass dieses in der kritischen Richtung einem Strom von 65 Volt Spannung ein vollständiges Hinderniss entgegensetzt. Um den maximalen Effect zu erreichen, muss man die Elektroden in besonderer Weise präpariren; ist dies geschehen, so werden auch Ströme von $\frac{1}{50}$ Sec. Dauer vollständig aufgehalten. Ein vermittelst eines Commutators alternirend gemachter Gleichstrom wurde in der kritischen Richtung vom Apparat vollständig zurückgehalten, bis die Wechselzahl etwa 40 betrug. Der Nutzeffect ist nicht von dem gegenseitigen Abstand der Elektroden, wohl aber durch deren Oberfläche bedingt; er wächst zunächst mit der Abnahme der Aluminiumoberfläche und erreicht ein Maximum, wenn diese etwa 1 qcm für je 0,03 Amp. beträgt. Die Platten müssen, um ihre Haltbarkeit zu sichern, vollständig in

den Elektrolyten tauchen. Ueber ihre Natur und Herstellung wird nichts gesagt. *Bgr.*

F. OLIVERI. Sulla polarizzazione colle correnti alternate. *Cim.* (4) 12, 141—155, 1900. [*Phys. ZS.* 2, 225—227, 1900 †.

Wird in einen von Wechselströmen durchflossenen Stromkreis ein Voltameter eingeschaltet, so kann die Elektricitätsmenge, welche während einer Halbperiode das Voltameter passirt, kleine Polarisationen hervorbringen, oder dem Maximum nahe kommende Polarisationen erzeugen oder endlich die Elektroden sättigen und die Elektrolyse veranlassen. Für den ersten Fall hat MENGARINI (diese *Ber.* 46 [2], 624, 1890), für den zweiten MALAGOLI (diese *Ber.* 49 [2], 637, 1893) eine Formel hergeleitet, von denen die letztere auch für den dritten Fall anwendbar ist. Die analytische Prüfung der beiden Formeln ergiebt, dass den drei in Betracht gezogenen Fällen ein sinusoidaler, ein nahezu sinusoidaler und ein Verlauf entspricht, den man aus diesem letzteren erhält, wenn man geeignete Strecken von Maximum und Minimum zusammenstellt. Diese Resultate hat der Verf. durch den Versuch bestätigt. Es wird ferner eine Methode beschrieben, durch die es dem Verf. gelang, die Phasenverschiebung nachzuweisen, welche zwischen der Intensität eines Wechselstromes und der elektromotorischen Polarisationskraft eines in den Stromkreis eingeschalteten Voltameters besteht. Die Versuche mit 10-, 20-, 30- und 40 proc. Schwefelsäure ergaben für diese Phasenverschiebung Werthe, die zwischen $84^{\circ}52'$ und $86^{\circ}32'$ gelegen sind, während die Theorie verlangt, dass die Intensität des Stromes der elektromotorischen Polarisationskraft um 90° voraus ist. *Bgr.*

R. COOPER. Elektrolytische und thermische Vorgänge in dem Element von VOLTA. *The Electrician* 44, 434—436, 1900. [*Beibl.* 24, 279, 1900 †.

Es wird ein Auszug aus einem von The Electrician Printing and Publishing Company herausgegebenen Werke über primäre Batterien mitgetheilt, und zwar betrifft er die Zusammensetzung eines Voltaelementes, die Beziehungen zwischen den darin stattfindenden thermischen Processen, die scheinbaren Ausnahmen von den HELMHOLTZ'schen Gleichungen und die Bedeutung des Temperaturcoefficienten als thermoelektrischen Effect. Die Mittheilung schliesst sich an diejenige über die Theorie von GROTHUS (*The Electrician* 43, 700, 1899) an und behandelt auch die Anwendbar-

keit derselben auf die elektrolytischen Erscheinungen, die Modification von CLAUSIUS, die Ionentheorie u. a. w. *Bgr.*

E. ГОРКЖ. Ueber den Genauigkeitsgrad elektroanalytischer Arbeitsmethoden sowie über die kathodische Abscheidung von Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor. 52 S. Diss. Bonn 1900. [ZS. f. Elektrochem. 7, 487—489, 1901 †.

Der Verf. leitet eine Formel für die kathodische Polarisation ab, aus der (ebenso wie aus der NERNST'schen Formel) hervorgeht, dass die elektromotorische Kraft eines Metalls gegen eine Lösung unendlich sein würde, wenn keine Ionen des Metalls in der Lösung vorhanden wären. Daraus folgt, dass die kathodische Fällung eines Metalls aus der Lösung eines seiner Salze nie absolut quantitativ sein kann. Weiter schliesst der Verfasser daraus, dass bei der nach den üblichen Fällungsmethoden erreichten Genauigkeit die mangelhafte Ausfällung durch kathodische Verunreinigungen compensirt sein muss, die kennen zu lernen, Zweck der Arbeit ist. Eine Anzahl von elektroanalytischen Methoden zur Bestimmung von Silber, Kupfer, Nickel, Zink, Eisen, Mangan und Blei wurden durchgeprüft; die erhaltenen Resultate bieten indess ein wesentlich chemisches Interesse. Das mit Ammoniumoxalat abgeschiedene Kupfer, Eisen, Nickel und Zink, ebenso das mit Kaliumoxalat abgeschiedene Eisen und Zink fand der Verf. frei von Kohlenstoff; Analysen aus Weinsäure (0,2 bis 0,5 Amp./qdm und 3,5 bis 4,5 Volt) ergaben stahlblaues Eisen mit etwa 1 Proc. Kohlenstoff, Analysen aus Citronensäure (0,75 Amp./qdm, 3,2 bis 4,5 Volt) ergaben stahlblaues Eisen mit 0,6 bis 0,85 Proc. Kohlenstoff. Aus Lösungen von Eisen-, Nickel- und Kupfersalzen werden bei Gegenwart von pyro- oder metaphosphorsaurem Natrium phosphorhaltige Niederschläge gefällt. Die CLASSEN'sche Sulfidmethode für die Ausfällung von Zinn und Antimon ergab gute Resultate und schwefelfreie Niederschläge. Das oitirte Referat enthält eine Kritik und Ergänzung der Versuchsergebnisse, auf die hier nicht eingegangen werden kann. *Bgr.*

WALTHER LÖB. Rührer und Elektrodenrührer mit gasdichtem Verschluss. ZS. f. Elektrochem. 7, 117—119, 1900 †.

Bei den in einer vorstehenden Abhandlung (S. 629) beschriebenen Versuchen verwendete der Verf. zwei auch in der erwähnten Abhandlung beschriebene Rührvorrichtungen, welche eine intensive Rührung

des Elektrolyten und zugleich die genaue Messung des an der Elektrode entwickelten Gases gestatten. Das den Elektrolyten enthaltende Gefäß ist durch einen Gummipfropfen verschlossen, in dessen Durchbohrung eine beiderseits offene Röhre *C* aus Glas oder einem vom Quecksilber nicht angreifbaren Metall befestigt ist, die als Lager für den aus Rührwerk *E*, Glasstab *D* und Holzrolle bestehenden Rührer dient. Die Dichtung zwischen *C* und *E* wird dadurch bewirkt, dass oberhalb *E* ein kelchartiges Glasgefäß angeschmolzen ist, in welches Quecksilber gebracht wird, so dass die untere Mündung von *C* in dasselbe eintaucht. — Bei der zweiten Rührvorrichtung ist der Stab *D* durch eine starkwandige Glasröhre ersetzt, an die unten das cylindrische Glasgefäß *F* concentrisch angeschmolzen ist, dessen Mündung sich wie im ersten Falle oberhalb des Niveaus vom Elektrolyten befindet und welches wie vorher zur Herstellung der Dichtung Quecksilber enthält. In *D* befindet sich ein Nickeldraht, an welchen unten und oben zwei kurze Platindrähte angeschmolzen sind, die aus den zugeschmolzenen beiden Enden von *D* hervorragen. Der obere Stift ragt in ein kurzes cylindrisches Glasgefäß mit etwas Quecksilber, in welches ein unverrückbar an einem Stativ befestigtes Glasröhrchen mit einem eingeschmolzenen, mit der Stromquelle in Verbindung stehenden Platindraht taucht. Der untere Stift steckt in einem kleinen Röhrchen aus dem Elektrodenmetall (Nickel, Kupfer u. s. w.), welches eine Verjüngung einer genau auf die untere Fläche von *F* passenden Hülse aus demselben Metall bildet. Diese wird dadurch an *F* befestigt und trägt zwei oder mehr Flügel aus demselben Elektrodenmetall, die beim Umdrehen von *D* eine kräftige Durchrührung der Flüssigkeit bewirken.

Bgr.

J. CHUNDER BOSE. On the effect of electrical stimulus on inorganic and living substances. *British Association* 1900. [*Nature* 62, 564, 1900†.

Der Verf. hat die Grösse der Veränderung, welche in der Molecularstruktur von Substanzen durch einen elektrischen Reiz hervorgebracht wird, dadurch bestimmt, dass er die dadurch bewirkte Aenderung der Leitfähigkeit maass. Bei der graphischen Darstellung waren die Zeiten, während welcher die betreffende Substanz dem Reiz ausgesetzt war, oder während welcher sie sich von ihm erholte, die Abscissen, die beobachteten Aenderungen der Leitfähigkeit die Ordinaten. Die auf diese Weise unter wechselnden Bedingungen für organische und für anorganische Stoffe erhaltenen Curven waren einander ähnlich. Auf dieser Basis hat er eine künst-

liche Netzhaut construiert, mittels deren es ihm gelang, für manche noch unerklärte Erscheinung in der Theorie des Sehens eine Erklärung zu finden.

Bgr.

LUOMIN J. BLAKE. Elektrolyse gusseiserner Wasserleitungsröhren durch Bahnströme. *EL World a. Engin.* 16. XII. 1899. [Elektrot. ZS. 21, 68—69, 1900 †.

Die gewöhnliche Annahme, dass die Wirkungen der aus elektrischen Strassenbahnen herrührenden Elektrolyse sich auf diejenigen Punkte beschränken, von denen elektrische Ströme ihre unterirdischen metallischen Wege verlassen, um sich neue durch den Erdboden und dann weiter durch andere Leiter nach der Kraftstation zu suchen, ist irrig. Die Wirkungen der Elektrolyse beschränken sich vielmehr nicht auf die Gefahrzone, d. h. auf diejenigen Regionen, innerhalb deren, wie durch Spannungsmessungen ermittelt wurde, die Ströme aus ihren unterirdischen Bahnen heraustreten; vielmehr ist der Widerstand an den Verbindungsstellen der einzelnen Röhren so gross, dass an jeder von diesen ein Theil des Stromes nach aussen durch den Erdboden oder nach innen durch das Wasser sich abzweigt. Es werden Messungen mitgetheilt, aus denen die Richtigkeit dieser Behauptung hervorgeht; der Widerstand an den Verbindungsstellen betrug meistens mehr als 90 Proc. des Widerstandes der Gesamtleitung. Ferner konnte der Verf. an den Verbindungsstellen der Röhren sowohl auf der Innen- als auf der Aussenseite die elektrolytische Wirkung nachweisen. Die Asphalt-schicht der Röhren gewährt keinen Schutz.

Bgr.

G. CLAUDE. Quelques idées nouvelles sur le mécanisme de l'électrolyse par les courants de retour. *L'éclair. élect.* 24, 141—154, 1900 †.

Die Abhandlung ist von vorwiegend technischem Interesse. Der Verfasser weist nach, dass der Erdboden beim Durchgang der vagabundirenden Ströme sich der Hauptsache nach wie ein metallischer Leiter und nicht wie ein Elektrolyt verhält, dass die Intensität dieser Ströme grösser ist als man gewöhnlich annimmt, dass aber der grösste Theil zu den Schienen zurückkehrt und nur relativ schwache Ströme ihren Weg durch Wasserleitungsröhren u. s. w. nehmen.

Bgr.

GEORGES RHEINS. Sur les modifications des propriétés électriques et organiques des câbles, sous l'action prolongée des courants. *C. R.* 131, 505—506, 1900 †.

Von wesentlich technischer Bedeutung. Wird ein Kabel lange Zeit hindurch von einem Strom in gleicher Richtung durchflossen, so dringt aus der Seele langsam Metall in die isolirende Hülle und verändert deren Eigenschaften. *Bgr.*

W. R. COOPER. The osmotic pressure theory of primary cells. *Electrician* 45, 852—854, 896—897, 1900†.

Zusammenhängende Darstellung der wichtigsten Sätze der osmotischen Theorie der Elemente nebst Beschreibung einiger Apparate, die zur Demonstration des osmotischen Druckes und der capillar-elektrischen Erscheinungen dienen sollen. *Bgr.*

L i t t e r a t u r.

A. BATTELLI e A. STEFANINI. Esposizione critica della teoria della dissociazione elettrica. Lucca, Baroni 1900, VII u. 355 S.

W. BERMBAUGH. Die wichtigsten Grundbegriffe der Elektrochemie und ihre Verwerthung bei den neueren Theorien der galvanischen Elemente und Accumulatoren. 42 S. Leipzig, O. Wigand, 1900.

A. HOLLARD. La théorie des ions et l'électrolyse. 8°. 167 S. Paris, Carré et Naud, 1900.

Bibliothèque de la Revue générale des sciences.

H. C. JONES. The theory of electrolytic dissociation and some of its applications. XII u. 289 S. New York, Macmillan, 1900.

M. LE BLANC. Lehrbuch der Elektrochemie. 2. Aufl. gr. 8°. VIII u. 261 S. Leipzig, O. Leiner, 1900.

A. MINET. Traité théorique et pratique d'électro-chimie. Paris, Ch. Béranger, 1900.

E. F. SMITH. Analyse électrochimique, traduction publiée avec l'autorisation de l'auteur d'après la deuxième édition américaine par JOSEPH ROSEET. 203 S. Paris, Gautier-Villars, 1900†.

R. LORENZ. Ueber die Ausbildung des Elektrochemikers. Vortrag. 40 S. Halle, Knapp, 1900.

E. BOSE. Experimentelle Beiträge zur GROVE'schen Gaskette. 32 S. Breslau 1900.

S. W. J. SMITH. On the nature of electrocapillary phenomena. I. Their relation to the potential differences between solutions. *Phil. Trans. (A)* 193, 47—87, 1900.

— — Ueber die Natur der elektrocapillaren Phänomene. I. Ihre

Beziehung zu der Potentialdifferenz zwischen Lösungen. ZS. phys. Chem. 32, 433—476, 1900.

— Diese Ber. 55 [2], 750, 1899.

T. W. RICHARDS, E. COLLINS und G. W. HEIMROD. Das elektrochemische Aequivalent des Kupfers und des Silbers. ZS. phys. Chem. 32, 321—347, 1900.

— — — — — The electro-chemical equivalents of copper and silver. Sill. Journ. (4) 9, 218—219, 1900.

— Diese Ber. 55 [2], 694, 1899.

Scheel.

J. STARK. Ionenschuss, innere Ladungen, Kraft- und Stromlinien in durchströmten Gasen. Phys. ZS. 2, 132—135, 1900†.

Ueber diese Arbeit soll nach dem Erscheinen der ausführlichen Abhandlung berichtet werden.

MAX FRANK. Theorie der Elektrolyse und der Kathodenstrahlen vom Standpunkte der Wirbelatomtheorie. Elektrochem. ZS. 7, 184—188, 1900†.

Der Inhalt der Arbeit gestattet keine auszugsweise Wiedergabe.

A. MASINI. Influenza della compressione sulla forza elettromotrice delle coppie a selenio. 16^o. 14 S. Bologna, tip. Luigi Progatti. 1900.

Nicht zugänglich.

CHARLES CORNFIELD GARRARD. Ueber die Zersetzungsspannung geschmolzener und fester Elektrolyte. ZS. f. anorg. Chem. 25, 273—312, 1900†.

Ueber die Ergebnisse dieser Arbeit wurde bereits berichtet (diese Ber. 55 [2], 657, 1899).

Bgr.

W. HILDBURGH. An electrolytic cell for rectifying alternating currents. Journ. Amer. Chem. Soc. 22, 300—303, 1900.

O. ŠULC. Ueber die Bedeutung und einige Folgerungen der Theorie des elektrolytischen Druckes. (Význam a některé důsledky teorie elektrolytického tlaku.) Böhmisches. Čas. XXX, 1900. Gs.

H. JAHN. Zur Frage über den Dissoziationsgrad und das Dissoziationsgleichgewicht stark dissociirter Elektrolyte. ZS. f. phys. Chem. 35, 1—10, 1900.

H. PAWECK. Die Anwendung der Netzelektroden in der Elektroanalyse. Cöthen 1900.

R. LORENZ u. H. WEHRLIN. Zur Kochsalzzerlegung. ZS. f. Elektrochem. 6, 389—392, 408—410, 419—428, 437—441, 445—452, 461—464, 1900.

MATIGNON. La métallurgie à base d'aluminium: l'aluminium-thermie. Séances soc. franç. de phys. 1900, 71*. Scheel.

33. Thermoelektricität und reversible Wärmewirkungen des Stromes.

C. LIEBENOW. Zur Thermodynamik der Thermoketten, Erwiderung auf die Bemerkungen des Herrn W. VOIGT. *Ann. d. Phys.* (4) 2, 636—648, 1900.

W. VOIGT. Nochmals die LIEBENOW'sche thermodynamische Theorie der Thermoelektricität. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 155—158, 1900.

In seiner Erwiderung sucht LIEBENOW die von VOIGT gegen seine Theorie gemachten Einwände zu entkräften und als auf irrthümlicher Auffassung seiner Anschauungen beruhend hinzustellen. Im Anschluss daran folgen Ausführungen über die Atomwärme und Werthigkeit der Metalle. Das Metallion giebt beim Ausscheiden aus der Lösung seine positive Ladung nicht ab, sondern bindet durch elektrostatische Anziehung eine gleich grosse Menge negativer Elektricität und damit eine Wärmemenge, welche auf ungefähr die Hälfte der im Metall vorhandenen Gesamtwärme berechnet wird. Beim Ausscheiden gehen mehrwerthige Ionen in einwerthige über. Alle Metalle sind im festen Zustande einwerthig, ihre Atomwärme beträgt etwa 3,2. Auch für den Fall reiner Wärmeleitung soll Elektricitätsbewegung in Gestalt von Wirbeln eintreten.

VOIGT hält in seiner Erwiderung die Bekämpfung der LIEBENOW'schen Theorie unter Hinweis auf das Schicksal der FRESNEL'schen Theorie der Gesetze der Doppelbrechung aufrecht. Auch hier sei die Theorie verworfen worden, während die Gesetze bestehen geblieben wären. Verschiedene Einzelheiten werden dann noch ausführlich besprochen. *Es.*

O. WIEDEBURG. Energetische Theorie der Thermoelektricität und Wärmeleitung von Metallen. *Ann. d. Phys.* (4) 1, 758—789, 1900.

Der Verf. erweitert seine frühere theoretische Behandlung nicht umkehrbarer Vorgänge auf inhomogene Körper und gelangt durch Einführung geeigneter Annahmen zu einer Beschreibung der thermoelektrischen Vorgänge, in welcher neben der eigentlichen Leitung die Mitführung deutlich hervortritt, und welche im Allgemeinen den thatsächlich erhaltenen Resultaten entspricht. Vollständige Analogie mit der Erfahrung ist nach dem Verf. nur durch Berücksichtigung der Cohäsionserscheinungen der Körper möglich, worauf jedoch noch verzichtet wird. Doch wird ihr Einfluss auf das Wärmeleitvermögen dargelegt. *Es.*

H. EGG-SIEBERG. Ueber thermoelektrische Ströme. Elektrot. ZS. 21, 619—621, 1900.

Der Verf. studirt das Auftreten thermoelektrischer Ströme in einem homogenen Leiter, in welchem zwei constante, von einander verschiedene Temperaturgefälle unterhalten werden. Er weist das Auftreten eines Stromes namentlich für den Fall nach, dass ein Theil eines homogenen Leiters durch eine nach einer Richtung an ihm entlang geführte Flamme erhitzt wird und gründet hierauf die Construction einer Thermobatterie. Er wünscht demgemäss die KOHLRAUSCH'sche Voraussetzung dahin abgeändert zu sehen, dass die Richtung und Grösse der elektromotorischen Kraft in einem ungleich erwärmten Leiter von der Natur und dem vorhandenen Temperaturgefälle abhängig ist. Er wendet die Betrachtung auch auf die Erde als auf einen, wenn auch heterogenen Leiter an und sucht daraus die erdmagnetischen Erscheinungen zu erklären. *Es.*

F. ADAML. Messung kleiner thermoelektrischer Kräfte. Elektrot. ZS. 21, 427, 1900.

Der Verf. führt an, dass er durch Erwärmen eines Kupferdrahtes an einer Stelle mit einem von ihm construirten Galvanometer einen elektrischen Strom habe nachweisen können. Ein anderes von ihm construirtes Galvanometer habe Strom gegeben, sobald die Enden der Leitungsschnüre mit den Händen angefasst worden wären. *Es.*

A. ABT. Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung des neutralen Punktes von Thermoelementen. Ann. d. Phys. (4) 3, 320—327, 1900.

Zwei vierseitige Stahlprismen werden einander parallel in Holzgestellen gehalten. In ihrem einen Ende befinden sich je zwei Oeffnungen für das Thermometer und die Löthstelle des Thermoelementes. Die anderen Enden der Prismen werden durch untergestellte Flammen erhitzt. Die Flammen werden so regulirt, dass der Strom des Thermoelementes verschwindet. Die abgelesenen Temperaturen t_1 und t_2 ergeben dann als neutralen Punkt

$$T = \frac{t_1 + t_2}{2}.$$

Ein Messing-Bleithermoelement zeigte als neutralen Punkt 117° , der Strom ging an der warmen Löthstelle vom Blei zum Messing. Der neutrale Punkt für Eisen-Silber betrug $276,8^\circ$, für Zink-Eisen 249° . Ausserdem sind bei diesen Elementen eine grosse Anzahl

messungen der elektromotorischen Kräfte vorgenommen worden während die eine Löthstelle auf Zimmertemperatur gehalten
Es.

BELLOC. Sur la thermo-électricité des aciers. C. R. 131, 336
7, 1900.

Es wurde versucht, durch Untersuchungen die Werthe der

$$f\left(\frac{dE}{dt}, t\right) = 0$$

bei 100° und 1100° für Thermopaare aus Platin einerseits
sowie weichem Eisen, weichem Stahl und hartem Stahl an-
ders festzulegen.
Es.

PEDDIE and A. B. SHAND. On the thermo-electric properties
of solid and liquid mercury. Proc. Roy. Edinb. Soc. 28, 15, 1900.

In dem kurzen Berichte über ein Experiment mit festem
Quecksilber wird angegeben, dass die Curven für das thermoelek-
trische Verhalten des Quecksilbers in festem und flüssigem Zu-
sammenhange continuirlich sind. Die Curve für festes Quecksilber
geht in die für Eisen parallel laufen.
Es.

SHAND. Thermoelektromotorische Kraft einiger Metalloxyde und
Sulfide in Verbindung mit einander und mit einfachen
Metallen bei 100° Temperaturunterschied der Berührungsstellen.
Ann. d. Phys. (4) 2, 266—279, 1900.

Die Resultate der thermoelektromotorischen Untersuchungen
an verschiedenen Erzen sind in einer grösseren Tabelle niedergelegt.
Die untersuchten Körper ordnen sich in die folgende
Reihe ein: — Chalkopyrit, Pyrolusit, Wismuth, Zink, Nickel,
Cadmium, Nickelerz, Kohle (Bogenlicht-), Eisen, Pyrrhotit,
Pyrit +. Das Gesetz der thermoelektrischen Spannungen
der Metalle ist auch hier gültig. Die Messung der elektro-
motorischen Kräfte erfolgte durch Compensation, wobei der einzu-
setzende Widerstand je nach der Zeit, während welcher die
Temperaturdifferenz der Contactstellen andauerte, verschieden war,
so dass die elektromotorische Kraft am Anfange am grössten war
und dann abnahm, manchmal aber auch zuerst stieg und sich dann
verringerte.
Es.

E. STEINMANN. Recherches sur la thermo-électricité de quelques alliages. 45 S. Dissertation. Genf 1900. C. R. 130, 1300—1303; 131, 34, 1900. Arch. sc. phys. et nat. (4) 9, 413—452; 10, 25, 1900.

Angeführt werden die Resultate von 10 Arten Nickelstahl, 6 Platin-iridiumverbindungen, 3 Aluminiumbronzen, 3 Telegraphenbronzen, 5 Messingsorten und 4 Neusilberverbindungen. Ausserdem sind die Resultate für reines Kupfer und reines Platin hinzugefügt. Die Beobachtungen erfolgten bei 56,8°, 95°, 140°, 195° und 260° als Temperaturen der heissen Löthstelle. Die Resultate sind in Tabellen enthalten und durch Curven wiedergegeben. Allgemein schliesst der Verfasser, dass die Curven für die elektromotorische Kraft binärer Legirungen in der Reihe des Gehalts einer Componente auf einander folgen und entweder alle innerhalb oder alle ausserhalb der Curven für die beiden Componenten fallen. Bei den ternären Verbindungen hat das Nickel die Eigenschaft, die Curven der elektromotorischen Kraft seiner eigenen bedeutend zu nähern. Es.

M. MACLEAN. On the effects of strain in the thermoelectric qualities of metals. Part II. Proc. Roy. Soc. 66, 165—178, 1900.

Im Anschluss an die Messung des ersten Theiles (diese Ber. 55 [2], 761—762, 1900) wurden zunächst die thermoelektromotorischen Kräfte zwischen Drähten gleichen Metalls bestimmt, von welchen der eine durch Ausziehen auf bedeutend kleineren Querschnitt gebracht worden war. Die Resultate waren bei

	Mikrovolt pro 1°	Querschnitt in cm ² der	
		aus- gezogenen Drähte	unaus- gezogenen Drähte
ausgeglühtem Stahl .	0,1028	0,0075	0,0041
Al	0,0099	0,0459	0,0170
Ni	0,0480	0,0118	0,0025
Pb (rein)	0,026	0,0115	0,0026
Pb (99,12 Proc.) . . .	0,0076	0,0115	0,0024

Die warme Löthstelle befand sich dabei in einem erhitzten Glycerinbade. Die Bestimmung der Stromstärke geschah von 5° zu 5°. Der Strom ging ausser beim Blei vom unausgezogenen zum ausgezogenen Draht durch die warme Löthstelle. Die Differenz von glashartem Stahl gegen ungeglühten bzw. geglühten be-

trug 7,5 bzw. 7,67 Mikrovolt für 1°, die Stromrichtung durch die warme Lötstelle ging zum weichen Stahl.

Zweitens wurden die Drähte mit solchen gleichen Materials vereinigt, welche vorher durch longitudinalen Zug fortwährend verlängert worden waren. Das Material war das obige ausser Blei, sowie das der früheren Arbeit. Die elektromotorische Kraft betrug im Höchsfalle (Ni) 0,1341 Mikrovolt. Bei den harten Drähten belief sich die Verlängerung auf 0,5 bis 0,7 Proc.

Drittens wurden Drähte mit solchen gleichen Materials vereinigt, welche durch angehängte Gewichte gestreckt wurden. Die Streckung erfolgte innerhalb der Elasticitätsgrenze und darüber hinaus. Bei einer gewissen Streckung scheint ein Punkt zu kommen, bei welchem sich nach Entfernung der streckenden Kraft keine Thermokraft äussert. Wird die streckende Kraft danach erhöht, so ist das Vorzeichen der thermoelektrischen Kraft verschieden, je nachdem man das Gewicht allmählich vermehrt oder vermindert. Zehn Tabellen enthalten die Beobachtungsergebnisse. Die thermoelektromotorische Kraft war am grössten im Reosthen (0,61 Proc. Si, 79,95 Proc. Fe, 16,53 Proc. Ni, 1,21 Proc. Mn), sie betrug hier bei einer Streckung durch 1750 g nahezu 0,2 Mikrovolt; im Allgemeinen war sie unter 0,1 Mikrovolt. *Es.*

K. TSURUTA. On some effects of twist on the thermoelectric qualities of iron. Phil. Mag. (5) 50, 223—231, 1900.

Die Untersuchungen sind vor fünf Jahren angestellt, aber nicht abgeschlossen worden. Die Arbeitsmethoden werden beschrieben und eine Discussion der Resultate, welche durch einige Curven erläutert werden, gegeben. Die Drähte, weiche Eisendrähte, unterlagen ausser der Torsion einer leichten Streckung. Es zeigte sich das Auftreten einer Art von Hysteresis, so zwar, dass zunächst innerhalb eines gewissen Drillungsintervalles die elektromotorische Kraft nach geschehener Torsion beim Rückwärtsgehen kleiner als vorher war. Dies Verhältniss kehrte sich jedoch bei grösserem Drillungsintervall um. Eine Bewegung des tordirten Drahtes durch einen kräftigen Schlag gegen ihn, durch welchen die angehängten Gewichte gehoben wurden, hatte im ersteren Falle das Resultat, die Zweige der Curve der thermoelektrischen Kraft einander zu nähern, im zweiten Falle sie von einander zu trennen. *Es.*

L i t t e r a t u r.

- C. LIEBENOW. Ueber Thermoelektricität. Elektrot. ZS. 21, 246—248, 1900.
- W. F. BARRETT. On some novel thermo-electric phenomena. Phil. Mag. (5) 49, 309—318, 1900. Dublin. Trans. (2) 7, 127—133, 1900.
 Ausführliche Darlegungen früherer kurzer Notizen. Siehe diese Ber. 55 [2], 759, 1900.
- E. L. NICHOLS. On a new method of calibrating thermo-electric elements for use in the measurement of high temperatures. Arch. Néerl. (2) 5, 339—347, 1900.
- A. H. BUCHERER. Zur Theorie der Thermoelektricität der Elektrolyte. Ann. d. Phys. (4) 3, 204—209, 1900.
- K. BÜRGER. Ueber neue Thermosäulen zu myothermischen Versuchen nebst Beschreibung einer myothermischen Versuchsanordnung. Pfüger's Arch. 80, 533—582, 1900.
- — Eine historische Notiz, meine Thermosäule zu myothermischen Untersuchungen betreffend. Pfüger's Arch. 81, 103—104, 1900.
 Die Componenten der Thermosäule sind Eisen-Constantan. Es.

34. Irreversible Wärmewirkungen des Stromes.

- W. JAEGER und H. DIESSELHORST. Wärmeleitung, Elektricitätsleitung, Wärmecapacität und Thermokraft einiger Metalle. Wiss. Abh. d. Phys.-Techn. Reichsanstalt 3, 269—424, 1900.

Ueber die vorläufige Mittheilung mit gleichem Titel in den Berl. Sitzber. ist im vorigen Jahrgang kurz berichtet worden (S. 763). Den Hauptgegenstand der vorliegenden ausführlichen Arbeit bildet die Bestimmung des Verhältnisses der elektrischen zur Wärmeleitfähigkeit (Leitverhältniss) nach der KOHLBAUSCH'schen Methode für eine grosse Zahl von Metallen und Legirungen bei Zimmertemperatur und bei 100°; aus der gleichzeitig gemessenen elektrischen Leitfähigkeit erhält man dann auch die Wärmeleitfähigkeit. Ferner ergab sich ein einfaches Verfahren, die Bestimmung der Wärmecapacität an den Stäben selbst bei beiden Temperaturen auf elektrischem Wege an diese Versuche anzuschliessen. Ausserdem wurden noch die thermoelektrischen Kräfte der untersuchten Metalle gegen Kupfer gemessen, um Material zu gewinnen zur Prüfung der neueren Theorien über den Zusammenhang zwischen

Leitverhältniss und Thermokraft (speciell LIEBENOW'sche Theorie). Vor der Beschreibung der Apparate und Versuche selbst sind in den einzelnen Abschnitten die zur Berechnung und Correction der Messungen dienenden Formeln sowie der Einfluss der verschiedenen in Frage kommenden Fehlerquellen in einem theoretischen Theile behandelt. Das gesammte zur Ableitung der Resultate dienende Beobachtungsmaterial findet sich in einem Anhange tabellarisch zusammengestellt. Alle auf diese Weise gewonnenen Endzahlen sind schliesslich in einer Schlusstabelle vereinigt.

Die KOHLRAUSCH'sche Methode zur Bestimmung des Leitverhältnisses besteht kurz darin, dass ein Körper durch einen constanten elektrischen Strom erwärmt wird, während man die Ein- und Austrittsstelle auf constanter Temperatur hält; nach Erreichung des Gleichgewichtszustandes liefert die Beobachtung der Temperatur an drei Stellen des Körpers im Verein mit Potentialmessungen an denselben Stellen das Leitverhältniss λ/k (λ für Wärme, k für Elektricität). Bei den Versuchen kamen cylindrische Stäbe mit drei feinen Bohrungen (von etwa $\frac{1}{2}$ mm Durchmesser), die zur Potential- und Temperaturmessung dienten, zur Verwendung. In der Mitte des Stabes war das Temperaturmaximum, während die seitlichen, gleich weit abstehenden Bohrungen sich auf gleicher Temperatur befanden. In diesem Falle ist, ohne Berücksichtigung der äusseren Wärmeleitung $\lambda/k = V^2/2U$, wenn V die Potentialdifferenz und U die Temperaturdifferenz zwischen der Bohrung in der Mitte und den seitlichen Bohrungen bedeutet. Zur besseren Definition der äusseren Wärmeleitung waren die Stäbe (von circa 27 cm Länge und 1 bis 2 cm Durchmesser) von einem doppelten Kupfermantel umgeben, der auf einer messbaren Temperatur gehalten wurde. Der Zwischenraum zwischen Stab und Mantel war mit Watte ausgefüllt. Die Correction wegen der äusseren Wärmeleitung konnte durch Beobachtung verschiedener Gleichgewichtszustände mit und ohne Strom ausreichend berücksichtigt werden. Die Wärmecapacität wurde durch Beobachtung des Temperaturanstieges bei plötzlichem Stromschluss bezw. des Temperaturabfalles nach Oeffnen des Stromes in elektrischen Grössen gemessen. Es ist dann einfach:

$$cs\left(\frac{du}{dt}\right) = L,$$

wenn L die Stromleistung im Cubikcentimeter, s die Dichte des Stabes, c seine Wärmecapacität und (du/dt) die, anfangs lineare, Temperaturänderung im Stabe bedeutet. Durch die äussere Wärme-

leitung, die Trägheit der Galvanometernadel und der Thermoelemente werden die Erscheinungen beeinflusst; diese Einflüsse sind wie auch noch andere Fehlerquellen (Einfluss der Bohrungen im Stabe) rechnerisch verfolgt und berücksichtigt worden. Zur Messung der Temperaturen dienten stets Thermoelemente, die sich in den Bohrungen des Stabes befinden; alle elektrischen Messungen wurden mit einem Compensationsapparat vorgenommen. Zur Messung der Thermokraft wurden die Enden des Stabes auf verschiedene Temperaturen gebracht und die Thermokräfte des Stabes gegen die in die Bohrungen eingeführten Potentialdrähte aus Kupfer gemessen. Der Raum gestattet nicht, hier näher auf die Versuche und Apparate einzugehen. Auch die Resultate sind zu umfangreich, um hier Platz zu finden. In der Schlusstabelle sind für 23 Stäbe die Werthe für s , λ/k , λ , k , c , λ/cs und die Thermokraft bei 18° und 100° angegeben. Es sei hier nur kurz erwähnt, dass in Uebereinstimmung mit anderen Beobachtungen das WIEDEMANN-FRANZ'sche Gesetz (λ/k vom Material unabhängig) und das LORENTZ'sche (λ/k proportional der absoluten Temperatur) sich nur für reine Metalle als angenähert richtig erwiesen hat, während bei Legirungen zum Theil starke Abweichungen sich ergaben. Bemerkenswerth ist auch, dass Legirungen, deren elektrische Leitfähigkeit von der Temperatur wenig abhängt (Constantan, Manganin), eine Zunahme des Wärmeleitvermögens mit der Temperatur zeigen, ferner, dass bei reinen Metallen kleine Verunreinigungen die elektrische und Wärmeleitfähigkeit in gleicher Weise beeinflussen, so dass das „Leitverhältniss“ unverändert bleibt. Die LIEBENOW'sche Theorie steht nicht im Widerspruch mit den für das Leitverhältniss und die Thermokraft gefundenen Zahlen; doch giebt diese Theorie nur eine obere Grenze für die Thermokräfte. Es besteht die Absicht, die Versuche noch auf ganz tiefe und hohe Temperaturen auszudehnen und auch noch andere Materialien, besonders Eisensorten, zu den Versuchen heranzuziehen.

W. J.

H. DIESSELHORST. Ueber das Problem eines elektrisch erwärmten Leiters. Ann. d. Phys. (4) 1, 312—325, 1900.

Die Arbeit enthält zunächst den Nachweis dafür, dass für die Differentialgleichung und Grenzbedingung des KOHLRAUSCH'schen Problems über den Zusammenhang zwischen Temperatur und Potential eines stromdurchflossenen Leiters nur eine Lösung existirt. Der Beweis wird durch Zurückführung auf die LAPLACE'sche Gleichung geliefert. Eben dadurch ergibt sich auch ein Verfahren zur Inte-

gration der Differentialgleichung. Es folgt dann die Berücksichtigung des THOMSON-Effectes. Die neue Differentialgleichung wird für den Fall, dass $\frac{\sigma \cdot k}{\lambda} = \tau$ constant sei (σ spezifische Wärme der Elektrizität, k elektrisches, λ Wärmeleitvermögen), integrirt und die Bestimmung und Berechnung des THOMSON-Effectes besprochen. *Es.*

J. STARK. Form und Kraft der elektrischen Strömung, Energieumsatz in durchströmten Gasen. *Phys. ZS.* 2, 150—152, 1900.

Diese Fortsetzung der Beiträge zur Theorie der elektrischen Strömung enthält die grundlegenden theoretischen Anschauungen über Form und Kraft der elektrischen Strömung im Allgemeinen und über den in Gasen auftretenden Energieumsatz. *Es.*

J. STARK. Ueber die inneren Gasströme und die Zerstäubung der Kohle in Glühlampen. *Elektrot. ZS.* 21, 151—152, 1900.

Im Einklang mit der Thatsache, dass die Entladungsspannung in einem verdünnten Gase durch Erhitzen stark herabgesetzt wird, ist, wie sich durch dissymmetrisch angebrachte Stifte, welche durch ein Galvanometer verbunden werden, nachweisen lässt, der ganze Raum einer brennenden Glühlampe von schwachen vagabundirenden Strömen durchflossen, welche sich vom Glühfaden abzweigen und bei höheren Spannungen (über 50 Volt) auch am positiven Zuleitungsdrahte Leuchterscheinungen des Gases zeigen können. Bei hohem Vacuum erstrahlt sogar das Gas in blauem Fluoreszenzlichte, veranlasst durch Strahlen, welche von dem negativen Theile des Glühfadens ausgehen. Die inneren Gasströme sind auch die Ursache der Zerstäubung des negativen Theiles des Kohlenfadens, welche sich als Altersbeschlag am Glase bemerkbar macht. *Es.*

L i t t e r a t u r.

F. KOHLRAUSCH. Ueber den stationären Temperaturzustand eines elektrisch geheizten Leiters. *Ann. d. Phys.* (4) 1, 132—158, 1900.

Diese *Ber.* 55 [2], 763—764, 1899.

H. E. WIMPERIS. Sur l'équilibre de température d'un conducteur parcouru par un courant électrique. *Electrician* 1900, 929.

H. MOISSAN. Der elektrische Ofen. Nachtragsdaten. Autorisirte deutsche Uebersetzung von TH. ZETTEL. 49 S. Berlin, M. Krayn, 1900.

D. BERTHELOT. L'électricité pour le chauffage de précision dans les laboratoires. *Bull. soc. chim.* 23, 322—323, 1900. *Sched.*

35. Elektrisches Leuchten.

LEO ARONS. Ueber den elektrischen Lichtbogen zwischen Metallelektroden in Stickstoff und Wasserstoff. Ann. d. Phys. (4) 1, 700—718, 1900.

Verf. giebt eine Uebersicht der Resultate, die er bei jahrelangen Beobachtungen über die Lichtbogen zwischen Metallelektroden in N und H erhalten hat. — Qualitativ lässt sich daraus folgern, dass bei dem Lichtbogen in N die chemischen Beziehungen zwischen dem Metall und N wahrscheinlich eine erhebliche Rolle spielen. Die Bildung von Nitriden liess sich jedoch von den untersuchten Metallen nur bei Aluminium und Magnesium chemisch nachweisen. Zwischen Elektroden von Silber, das bekanntlich eine sehr schwache chemische Verwandtschaft zu N besitzt, war ein dauernder Bogen überhaupt nicht herzustellen. Allerdings ging die Spannung nicht über 110 Volt. — In quantitativer Beziehung gaben die sehr schwierigen Versuche keine genauen Resultate. Immerhin zeigten sich folgende Gesetzmässigkeiten: 1. Bei gegebenem Abstände der Elektroden nimmt die Spannung ab mit steigender Stromstärke. 2. Bei constanter Stromstärke und Elektrodenabstand wächst die Spannung mit dem Druck. — Hingewiesen sei noch auf den merkwürdigen Wechsel zwischen zwei ziemlich stabilen Entladungsformen bei den meisten untersuchten Metallen, besonders auffallend beim Mg und bei niedrigeren Drucken. Beide Formen sind durch Aussehen und Spannung bei nahe gleicher Stromstärke stark unterschieden und folgen mehr oder weniger schnell wechselnd auf einander.

In Wasserstoff waren die Messungen noch schwieriger auszuführen als in Stickstoff. Gesetzmässigkeiten zeigten sich nicht. Cu und Al, die in N sehr schöne Bogen liefern, versagen in H so gut wie vollständig. Pt und Ag erfordern sehr hohe Stromstärken, die sofort die Elektroden gefährden, so dass namentlich das Silber für Messungen fast ungeeignet ist. Dasselbe gilt für das Eisen und namentlich wegen des niedrigen Schmelzpunktes für Blei, das Zinn ist überhaupt ungeeignet. Am günstigsten verhalten sich Cd, Zn und Mg. Ob auch in H die chemischen Beziehungen zwischen Metall und H eine Rolle spielen, ist noch nicht entscheidbar.

Grn.

C. D. CHILD. A dissociation theory of the electric arc. The Phys. Rev. 10, 151—160, 1900.

Nach der Anschauung des Verf. findet der Transport der Elektrizität im Lichtbogen durch die Ionen des in Folge der hohen Temperatur dissociirten Gases statt. Die positiven Ionen bewegen sich schneller als die negativen. In Folge dessen ist der Ueberschuss der negativen Ionen über die positiven am positiven Pole grösser als der Ueberschuss der positiven Ionen über die negativen am negativen Pole. Die Beeinflussung des Potentialgefälles durch die längs der Strombahn vorhandene freie Elektrizität ist daher nicht zur Mitte symmetrisch, sondern der Potentialabfall am positiven Pole muss grösser und steiler sein als am negativen, wie es in der That die Beobachtungen von Mrs. AYRTON zeigen. Bohrt man durch die Axen der beiden Kohlen Löcher und verbindet dieselben mit einem Differentialmanometer, so sieht man, dass der Druck an der positiven Elektrode stets grösser ist als an der negativen; da der Druck auf die Elektrode nach CHATTOCK [Phil. Mag. (5) 48, 401 ff., 1900] der Anziehung zwischen der Elektrode und den auf sie zueilenden Ionen, diese Anziehung aber der Ionenanzahl proportional ist, so muss man aus dem Versuche schliessen, dass die Anzahl der in der Umgebung der positiven Elektrode vorhandenen negativen Ionen grösser ist als die Anzahl der positiven Ionen in der Nähe der negativen Elektrode; auch dieser Versuch bestätigt also die Hypothese des Verfassers.

Dttdg.

W. DUDDELL. Some experiments on the direct-current arc. Nature 63, 182—183, 1900. Electrician 46, 289, 310, 356, 358, 1900.

Im ersten Theile der Veröffentlichung behandelt Verf. die Fälle, bei denen die Ursache der Stromschwankung ausserhalb des Lichtbogens liegt, im zweiten Theile die Stromschwankungen, welche durch den Lichtbogen selbst hervorgerufen werden. Zunächst werden die Resultate seiner Versuche über die Geschwindigkeit mitgetheilt, mit welcher die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden des Lichtbogens, das vom Bogen ausgestrahlte Licht sowie der Krater der positiven Kohle den Stromschwankungen folgt. Er fand, dass diese Schwankungen 5000 mal und mehr in einer Secunde vor sich gehen können; eine Veränderung der Stromstärke um etwa $\frac{1}{10\,000}$ der mittleren Stromstärke genügt schon, um eine Tonwelle zu erzeugen. Auf diese Weise kann der Lichtbogen als Telephonempfänger dienen. Am bemerkenswerthesten sind wohl die Wirkungen, welche man erhält, wenn zu dem Lichtbogen ein Condensator und Selbstinduction parallel gelegt

wird. Er wird dann, wenn er zwischen festen Kohlen gebildet ist, intermittirend und liefert einen musikalischen Ton. Durch verschiedene gewählte Capacitäten und Selbstinductionen kann man die Tonhöhe des Lichtbogens abstimmen. *W. J.*

Mrs. AYRTON. Das von dem Flammenbogen mit Gleichstrom ausgesandte Licht. *Electrician* 45, 920—925, 966—967, 1900. [Beibl. 24, 1331—1332, 1900 †.

Nach Beobachtungen von AYRTON, CARHART und BLONDEL ändert sich die Helligkeit des Flammenbogens mit dem Abstände zwischen den Kohlen derart, dass die Helligkeit durch Maxima und Minima hindurchgeht. Mrs. AYRTON findet nun den Grund dieser Erscheinung in der Gestalt der Kohlen, die gegenseitig einen Theil des von ihnen ausgehenden Lichtes abschirmen, dann aber vor Allem in der Absorption durch die aus dem Kohlendampf sich condensirenden Kohlentheilchen, deren Menge mit der Flammenbogenlänge wächst. Diese Theilchen absorbiren, wie besondere Versuche zeigen, hauptsächlich die rothen Strahlen. *Scheel.*

W. ST—R. Die NERNST'sche elektrische Glühlampe. *J. Elektrischstwo* 245—253, 1900. [Beibl. 25, 145, 1901 †.

Die vorliegende Abhandlung enthält eine Beschreibung verschiedener Glühlampentypen, die auf ähnlichen Principien beruhen wie die NERNST'sche, und nimmt namentlich auf die praktische Anwendbarkeit derselben Bezug. 23 Fig. im Text. *Grn.*

W. LEBEDINSKI. Wie man den Kohlenfaden einer normal brennenden Glühlampe abbrechen kann. *J. Elektrischstwo* 1900, 148.

Bringt man eine brennende Glühlampe in den elektrischen Wind, der von einer mit dem negativen Pole einer Elektrisirmaschine verbundenen Spitze ausgeht, so beginnt der Kohlenfaden zu schwingen und kann dabei leicht abbrechen. Im positiven elektrischen Winde dagegen contrahirt sich nur der Faden, ohne zu schwingen. Diese Erscheinungen lassen sich erklären durch Annahme einer unipolaren Leitfähigkeit des Gases in der Lampe.

v. U.

A. DE MARSY. Das schwarze Licht und die letzten Formen der Materie. *La Nature* 1900, 1—3. [Beibl. 24, 851, 1900 †.

Nach LE BON besteht das schwarze Licht, zu dem auch die

Thorstrahlen etc. gehören, aus einer Ausstrahlung der Dissociationsproducte der Atome, die gegen diese selbst unendlich klein sind.

Grn.

F. EICHBERG und L. KALLIE. Ueber Lichterscheinungen in elektrolytischen Zellen mit Aluminium- und Magnesiumelektroden. Wien. Ber. 108 (2 a), 212—219, 1899.

Wird durch eine mit einer Aluminiumelektrode versehene elektrolytische Zelle ein Wechselstrom geschickt, so zeigt dieselbe ein gleichmässiges Leuchten, das mit steigender Stromstärke zunimmt; die Natur des Elektrolyten ist dabei von secundärer Bedeutung, dagegen nimmt die Erscheinung mit steigender Temperatur ab und verschwindet ganz, wenn die Flüssigkeit dem Sieden nahe ist. Bei Einschalten der Zelle in einen Gleichstromkreis tritt das Leuchten nur im Augenblick des Stromschlusses auf und nur wenn die Aluminiumplatte Anode ist; als Kathode eingeschaltet, leuchtet sie nur dann auf, wenn sie vorher Anode war und auch nur in Wasser und verdünnten Säuren. Das scheinbar gleichmässige Leuchten bei Wechselstrom wird, wie eine stroboskopische Beobachtung zeigte, durch ein periodisches Aufleuchten bei jeder Stromumkehr hervorgebracht, welches dieselben Besonderheiten zeigt, wie das Aufleuchten bei Gleichstrom. Die Verf. erblicken die Ursache der beschriebenen Erscheinungen in chemischen Vorgängen an der Platte.

Dttbg.

E. VILLARI. Les charges électriques et les gaz ionisés. Rapp. du Congr. intern. de phys. 3, 152—163, 1900.

Die durch X-Strahlen activ gemachte Luft verliert, wie Verf. gezeigt hat, durch elektrische Ladung die Eigenschaft, elektrisirte Körper zu entladen. Bei den hier beschriebenen Versuchen benutzt er zur Ladung der Luft einen Ozonapparat; er untersucht dann weiter die Wirkung einer einzigen elektrischen Ladung auf ionisirte Gase und findet hier ähnliche Erscheinungen. Die Leitfähigkeit der activ gemachten Luft für Elektrizität wird durch eine Reihe von Experimenten nachgewiesen; ferner findet er, dass die active Luft auch durch Reibung in gewöhnliche Luft umgewandelt wird, worauf auch schon RÖNTGEN aufmerksam gemacht hatte. Zum Schluss betrachtet Verf. die von der activen Luft entwickelte Elektrizität; beim schnellen Hinstreichen der activen Luft über metallische Flächen werden diese negativ geladen, bei langsamer Bewegung dagegen positiv; auch bei isolirenden Flächen wird

Elektricität entwickelt; nach der Ansicht des Verf. wird diese Elektricität durch Reibung der Luft an den Flächen erzeugt.

W. J.

J. STARK. Ueber den Einfluss der Erhitzung auf das elektrische Leuchten eines verdünnten Gases. *Ann. d. Phys.* (4) 1, 424—429, 1900.

Erhitzen des Gases in einer Vacuumröhre bewirkt eine Herabsetzung der Entladespannung; hat daher die Elektrodenspannung einen solchen Werth, dass die Entladung gerade nicht mehr eintritt, so erfolgt sie sofort bei Einführung eines glühenden Körpers in die Röhre oder wenn man die Elektroden zur Roth- oder Weissgluth erhitzt. Dagegen hört in einer Röhre, durch welche eine leuchtende Entladung geht, das Leuchten auf in der unmittelbaren Umgebung von weissglühenden Körpern, die sich in der Röhre befinden. Die Ursache hierfür liegt darin, dass das verdünnte Gas in der Umgebung des weissglühenden Körpers durch die starke Erhitzung beträchtlich dissociirt ist und in Folge dessen die Fähigkeit, unter dem Einfluss der Entladung zu phosphoresciren, verloren hat.

Dtbg.

J. STARK. Elektrische Wirkung einer partiellen Erhitzung eines durchströmten Gases. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 221—242, 1900.

— — Ueber die thermische Auslöschung des elektrischen Leuchtens verdünnter Gase. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 243—246, 1900.

Ueber das vom Verf. untersuchte Problem ist im Wesentlichen bereits bekannt, dass ein verdünntes Gas in der Nähe eines weissglühenden Körpers elektrisch nicht mehr zum Leuchten angeregt wird. Im Vorliegenden soll untersucht werden, wie durch die Erhitzung einer einzelnen Partie eines durchströmten Gases das dort herrschende Spannungsgefälle und die Stromstärke geändert wird. Der Verf. fand, dass die dunkeln Räume der Entladungsröhren hinsichtlich der Aenderung des Gefälles mit der Stromstärke sich unter einander gleich verhalten, ebenso die leuchtenden Räume, aber bei jenen nimmt das Gefälle mit wachsender Stromstärke zu, während es bei den leuchtenden Räumen abnimmt. Gegenüber einer partiellen Erhitzung verhalten sich ebenfalls die dunkeln Räume unter sich gleich, wie auch die leuchtenden Räume, aber das Verhalten beider ist auch in diesem Falle entgegengesetzt. Auf Grund seiner Beobachtungen spricht Verf. noch eine Vermuthung über die Bildung der Schichten aus; nach ihm soll

der Unterschied in der Geschwindigkeit der positiven und negativen Ionen hierbei eine Hauptrolle spielen.

In der zweiten Arbeit kommt Verf. besonders auf die Auslöschung des elektrischen Leuchtens durch starke Erhitzung des verdünnten Gases zurück; er hat diese Erscheinung durch neuere Versuche nochmals bestätigt. Der weitere Theil der Arbeit enthält eine Entgegnung auf eine Mittheilung von WESSENDONK'S.

W. J.

J. STARK. Einfluss der Temperatur auf das elektrische Leuchten eines verdünnten Gases. *Phys. ZS.* 1, 358—360, 1900.

— — Gedanken über den elektrischen Ausgleich in Gasen, insbesondere über das elektrische Leuchten. *Phys. ZS.* 1, 396—400, 1900.

Erhitzt man ein Gas, durch welches eine leuchtende elektrische Entladung hindurchgeht, an irgend einer Stelle, so wird hier ein relatives Minimum des Spannungsgefälles erzeugt und das Leuchten hört auf. Dieser Zusammenhang besteht allgemein: Maxima des Spannungsgefälles entsprechen Maximis der Phosphorescenz, Minima des Potentiababfalles entsprechen dunkeln Stellen. Die Ursache liegt darin, dass an den Maximalstellen des Gefälles eine Gegenwanderung ungleichnamiger Ionen stattfindet, der starke Aenderungen der elektromagnetischen Ionenfelder (Impulse) entsprechen. Diese Impulse erregen die betroffenen Massentheilchen zur Phosphorescenz. An den Minimalstellen des Gefälles sind die Impulse und darum auch die Leuchterscheinungen schwächer.

Dtbg.

J. STARK. Ueber gekreuzte Ströme in Gasen. *Phys. ZS.* 1, 430—431, 1900†.

1. Gekreuzte Ströme in gewöhnlichen Leitern. — Es wird die stationäre elektrische Strömung in der Schnittebene untersucht, welche die beiden Axen zweier senkrecht gekreuzten Cylinder enthält. Aus den für die Potentiale geltenden Gleichungen ist graphisch oder rechnerisch die Vertheilung der Aequipotential- und Stromlinien zu ermitteln. Es zeigt sich, dass bei gekreuzten elektromotorischen Kräften die Stromlinien nicht mehr die gegenüber liegenden Schmalseiten der Rechtecke verbinden, sondern in die seitlich anstossenden umbiegen. Sie durchschneiden sich also nicht, so dass die Bezeichnung „gekreuzte Ströme“ nicht zutrifft.

2. Gekreuzte Ströme in Gasen. — Wurde der gemeinsame

Theil beider Röhren von der positiven Lichtsäule nur eines Stromes durchflossen, so zeigte er sich gleichmässig mit Licht erfüllt. Kreuzten sich beide Ströme mit ihrem positiven Theile, so blieb die Mitte des „Kreuzkopfes“ so gut wie dunkel, ebenso auch zwei Diagonalecken, während an den beiden anderen positives Licht auftrat. Die Vertheilung des positiven Lichtes entsprach also der oben für Leiter geforderten Form und Vertheilung der Stromlinien. Die negativen Glimmlichtstrahlen behielten dagegen Form und Vertheilung nahezu unverändert bei.

Wlf.

E. RUMMER. Ueber eine schraubenförmige Entladung des Inductionsfunkens in einer mässig evacuirten Glasröhre. *Phys. ZS.* 1, 407—409, 1900.

Es gelang dem Verf., die Bedingungen für diese eigenthümliche Entladungsform festzustellen, die schon früher in einzelnen Fällen beobachtet wurde, aber nicht erklärt werden konnte. Lässt man die Entladung eines 30 cm-Inductors durch ein Glasrohr von 1 m Länge und 4 cm Durchmesser mit Aluminiumelektroden von 2,8 cm Durchmesser gehen, das so stark evacuirt ist, dass bei Parallelschaltung einer Funkenstrecke zur Röhre gerade noch Funken von 15 cm Schlagweite überspringen, während bei Vergrößerung der Funkenstrecke die Entladung durch das Rohr erfolgt, so zeigt sich bei Benutzung des WEHNELT-Unterbrechers mit 110 Volt für den Inductor die Entladung in Form eines fingerdicken rothen Streifens, der sich in der Mitte der Röhre von einem Pol zum anderen in fast gerader Linie hinzieht. Bei Verminderung der Stromstärke wird die Entladung büschelartig und zieht sich nach dem Rande der Glasröhre hin. Umfasst man nun die Röhre, etwa in der Mitte, mit der Hand und hält sie vertical, so dass der positive Pol oben ist, so tritt wieder die centrale rothe, bandartige Entladung ein, aber in Form einer regelmässigen Schraubenlinie, die zugleich um ihre Axe (Mittellinie der Röhre) langsam rotirt, so dass die Schraube von oben nach unten fortschreitet. Die Erscheinung bleibt bei Entfernung der Hand, verschwindet in waagrechter Lage der Röhre, tritt wieder ein bei verticaler Lage. Ist der positive Pol unten, so tritt sie nur schwer und andeutungsweise ein.

Eine ausführliche Beschreibung und Erklärungsversuch sollen später mitgetheilt werden. Verf. meint, dass die Erscheinung hauptsächlich durch den spiralig in der Röhre aufsteigenden warmen Luftstrom herbeigeführt wird.

Grn.

- J. BORGMANN. Luminescence des gaz raréfiés autour d'un fil métallique communiquant à l'un des pôles d'une bobine de RUHMKORFF. C. R. 130, 1179—1182, 1900.

Untersuchung der Leuchterscheinungen in luftverdünnten, cylindrischen Röhren, längs deren Axe ein Platindraht ausgespannt ist, der mit dem einen Pol eines Inductoriums verbunden ist, während der andere Pol zur Erde abgeleitet ist. Abhängigkeit vom Druck in der Röhre und von der Länge einer die Pole verbindenden Funkenstrecke. *Dtbg.*

- J. BORGMANN. Luminescence d'un gaz raréfié autour des fils métalliques communiquant à l'un des pôles d'une bobine de RUHMKORFF. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 32, 75—81, 1900. C. R. 131, 1196—1198, 1900.

Im Anschluss an seine frühere Mittheilung beschreibt der Verf. die Lichterscheinungen, die man in einem evacuirten Rohre erhält, längs dessen Axe ein oder zwei Platindrähte ausgespannt sind, die mit dem einen Pol des Inductoriums, meist unter Einschaltung eines Condensators, in Verbindung stehen. *Grn.*

- ALBERT COLSON. Contribution à l'étude des gaz raréfiés. C. R. 131, 1202—1204, 1900.

Nach Versuchen von VILLARD und CHABAUD finden sich in GRISSLER'schen Röhren Spuren reducirender Gase (Wasserstoff?), deren Ursprung noch unsicher ist. Der Verf. weist experimentell nach, unter Elimination der möglichen Einflüsse von Elektrizität und Licht, dass jedenfalls das Glas reducirende Gase abgibt, die, wenn sie absorbirt werden, sich ergänzen, als ob sie im Innern des Rohres eine bestimmte Spannung besäßen, und die ausserdem eine grössere Reductionsfähigkeit haben müssen als Wasserstoff. *Grn.*

- J. J. THOMSON. Indications relatives à la constitution de la matière fournies par les recherches récentes sur le passage de l'électricité à travers les gaz. Rapp. du Congr. intern. de phys. 3, 138—151, 1900.

Verf. hatte früher gefunden, dass die Grösse e/m (e = elektrische Ladung, m = Masse eines Kathodentheilchens) viel grösser ist als für Wasserstoff bei der Elektrolyse; die Ladung e wurde als unabhängig von der Natur des Gases gefunden und ergab sich zu 6×10^{-10} elektrostatischen Einheiten. Die Masse der Kathodentheilchen ist demnach etwa nur $1/1000$ von der Masse eines Wasser-

stoffatoms. Man hat somit einen neuen Zustand der Materie, deren Bestandtheile Verf. „Korpuskeln“ nennt. Diese sind unabhängig von der Art der Hervorbringung derselben. Die Korpuskeln scheinen immer mit negativer Elektrizität geladen zu sein, während die positive an der gewöhnlichen Materie haftet. Denselben Zustand der Materie findet Verf. in der Nähe einer von ultraviolettem Licht bestrahlten Platte, ebenso bei den Radiumstrahlen etc. In Vorliegendem entwickelt er nun eine Hypothese, nach der diese Korpuskeln überall verbreitet sind, auch in den metallischen Leitern; der neue Aggregatzustand kann als eine Dissociation der gewöhnlichen Materie betrachtet werden; die elektrischen Leiter verdanken ihre Leitfähigkeit der Gegenwart dieser Materie, die sich in ihnen frei bewegen kann und durch elektrische Kräfte fortgeführt wird. Er leitet aus diesen Voraussetzungen die Bewegungsgleichungen der Materie ab, aus denen sich dann die weiteren Folgerungen ergeben. Ein näheres Eingehen auf diese würde hier zu weit führen.

W. J.

E. RIECKE. Ueber charakteristische Curven bei der elektrischen Entladung durch verdünnte Gase. Arch. Néerl. (2) 5, 181—201, 1900.

Die Curve, welche die Spannungsdifferenz der Elektroden einer Entladungsröhre als Function der Stromstärke angiebt, kann man als „Charakteristik“ der Röhre bezeichnen. Verf. hat für eine kugelförmige Röhre mit zwei Elektroden, deren Ebenen auf einander senkrecht stehen und durch den Kugelmittelpunkt gehen, die Abhängigkeit der Charakteristik von der Verdünnung und ihre Veränderung in einem Magnetfelde untersucht, welches von einem cylindrischen Elektromagneten hervorgerufen wird, dessen Axe mit dem vom Kugelmittelpunkt nach dem Mittelpunkt der einen Elektrode gehenden Radius zusammenfällt.

Der Einfluss des Magnetfeldes setzt sich aus zwei Theilen zusammen. Die Wirkung auf die positive Entladung bedingt eine Erhöhung des Entladungspotentials, die auf die negative Entladung eine Verminderung. Beide Wirkungen hängen von der Stärke des Entladungsstromes in verschiedener Weise ab, so dass bei schwachen Strömen die erhöhende Wirkung auf die positive Entladung, bei starken Strömen die erniedrigende Wirkung auf die negative Entladung überwiegt.

Es giebt daher stets eine bestimmte Stärke des Entladungsstromes, bei der das Magnetfeld keinen Einfluss auf das Entladungspotential hat. Die hierzu erforderliche Stromstärke wächst mit der Feldintensität.

Die Wirkung des Magnetfeldes auf die positive Entladung besteht in einer Verlängerung der Strombahn, unter Umständen auch in einer Verkleinerung ihres Querschnittes. Beide Umstände bedingen eine Vergrößerung der Spannungsdifferenz.

Die Wirkung des Magnetfeldes auf die negative Entladung besteht in einer Contraction des Kathodendunkelraumes und des Glimmlichtes, welche bei stärkeren Feldern sehr bedeutend ist. Damit muss eine Verkleinerung des Kathodengefälles Hand in Hand gehen.

Diese Sätze sind aus Beobachtungen bei einem Gasdruck von 0,41 mm Hg abgeleitet. Sie werden durch Messungen bei anderen Drucken bestätigt und ergänzt, doch sind die weiteren Schlüsse ohne die vom Verf. gegebenen Figuren nicht leicht zu verstehen, weshalb das Gesagte genügen mag. *Grn.*

N. EGOROFF et N. GEORGIEWSKY. Sur les particularités optiques des tubes de GEISSLER sous l'influence d'un champ magnétique. C. R. 130, 900—901, 1900.

Die von DONGIER und den Verff. beobachtete partielle Polarisation des Lichtes, das von im Magnetfelde befindlichen GEISSLER-Röhren ausgesendet wird, findet ihre Erklärung darin, dass das zur Beobachtung gelangende Licht theils an der Glaswand reflectirt, theils gebrochen und hierdurch theilweise polarisirt ist. *Ditbg.*

R. S. WILLOWS. On the distance between the striae in the positive column and other phenomena connected with the discharge. Proc. Cambr. Phil. Soc. 10, 302—316, 1900.

Es wird der Einfluss verschiedener Umstände auf die Beschaffenheit des geschichteten positiven Lichtes in Vacuumröhren untersucht. Zur Füllung werden H, N und Luft benutzt. Die Gase müssen trocken, die Elektroden dürfen nicht neu sein, anderenfalls tritt bei Drucken, unter welchen das trockene Gas eine normale Schichtung zeigt, zunächst eine sehr feine, undeutliche Schichtung auf, die bei Stromsteigerung durch einen nebeligen Zwischenzustand zu einer continuirlichen positiven Lichtsäule führt; der Widerstand der Röhre ist hierbei ceteris paribus grösser als bei trockener Gasfüllung.

Die von DE LA RUE u. MÜLLER beobachtete zweifache Schichtung wurde, ausser in einem Falle bei sehr geringer Stromstärke in feuchter Luft, nur bei H beobachtet, wo sie unter gewissen Umständen die Regel bildete, besonders wenn statt der gewöhnlich benutzten Accumulatorenatterie ein kleiner Inductor den Strom

lieferte. Doch kann die zweifache Schichtung nicht durch alternierende Entladungsschichtung erklärt werden, denn beide Theile der Entladung sind, wie der rotirende Spiegel zeigt, coëxistent; beide Theile haben auch im Wesentlichen dasselbe Spectrum. Möglicher Weise liegt die Ursache in Verunreinigungen der Gasfüllung.

Bei der normalen einfachen Schichtung wächst der Abstand der Schichten unter übrigens gleichen Umständen mit wachsender Stromstärke bis zu einem Maximum, von wo aus er bei weiter steigendem Strome langsam wieder abnimmt; das Maximum wird um so früher erreicht, je geringer der Druck ist — bei sehr kleinen Drucken liegt dasselbe schon bei der Stromstärke, die zur Aufrechterhaltung der Entladung gerade hinreicht.

Bei constanter Stromstärke nimmt die Schichtendicke im Allgemeinen mit zunehmendem Drucke ab. Sie ist um so grösser, je grösser die Stromstärke ist; der Umstand, dass bei H für sehr kleine Drücke das Umgekehrte der Fall ist, findet seine Erklärung in einer Beeinflussung durch die seitlichen Röhrenwände. Wenn die Schichten nicht bis an diese heranreichen, so ist für eine gegebene Stromstärke die Schichtendicke dem Drucke umgekehrt proportional.

Der grösste Werth, den der Schichtenabstand überhaupt annehmen kann, ist gleich dem Durchmesser des Rohres. Die Länge des Rohres ist ohne Einfluss auf die Distanz zweier auf einander folgender Schichten, dagegen beeinflusst die Gestalt der Elektroden wie das ganze Bild der Entladung, so auch die Schichtendistanz; dasselbe gilt von magnetischen Feldern und von an den Elektroden occludirten Gasen. — Durch Versuche mit einer festen und einer beweglichen Elektrode wurde noch festgestellt, dass die Schichtendistanz nicht identisch ist mit derjenigen Elektrodenentfernung, die bei dem betreffenden Drucke der geringsten Potentialdifferenz zwischen den Elektroden entspricht. *Düb.*

P. VILLARD. Sur une expérience de M. JAUMANN. C. R. 130, 1177 —1178, 1900.

JAUMANN hatte (C. R. 122, 988, 1896) gefunden, dass, wenn man einer in Oel befindlichen HITTORF'schen Röhre einen positiv elektrisirten Körper nähert, das Kathodenstrahlenbündel zuerst abgestossen wird, dann aber innerhalb eines Bruchtheiles einer Secunde in seine ursprüngliche Lage zurückkehrt. VILLARD findet bei derselben Versuchsanordnung keine Abstossung, sondern Anziehung; Abstossung findet bei Annäherung negativer Elektricität statt. Das Wiederzurückkehren des Bündels in seine ursprüngliche Lage findet

Erklärung in einer Leitfähigkeit des Oeles, vermöge deren
angegebende Oelschicht auf die Röhre wie ein schützender Metall-
schicht wirkt. *Dtbg.*

HEEN. Rapprochement entre le mode de fonctionnement de
une molécule radiante et le fonctionnement d'un tube de CROOKES.
Bull. roy. de Belg. 1900, 149—152. Bull. l'inst. de phys. de Liège (2) 1,
1900.

Wenn eine CROOKES'sche Röhre unter verschiedenen Drucken
entzündet wird, so findet die Uebertragung der Energie in verschie-
denen Weisen statt, indem bei grösseren Drucken HERTZ'sche Schwin-
gungen entstehen, während bei geringeren Drucken Röntgenstrahlen
entstehen. Verf. setzt diese Erscheinungen in Parallele mit denen,
welche beim Molekül auftreten. Er beschreibt einen Versuch mit der
Entzündung, die ein Elektroskop entlädt, während die Entladung
fortschreitet, wenn flüchtiges Metallsalz in den Dampf gebracht wird.
Dies findet statt, wenn ein elektrischer Funke einmal auf reines
Metall auftrifft, das andere Mal auf eine Salzlösung, z. B. von
Natrium. Verf. bespricht dann noch den Transport der Elektrizität
vom positiven zum negativen Pol beim Lichtbogen. *W. J.*

HEEN. Constatation de quelques faits relatifs aux stratifications
dans les tubes à vide et au spectre qu'ils présentent. Conjecture
sur le mécanisme de ce phénomène. Bull. de Belg. 1900, 803—811.
Verf. fand mit Hilfe des rotirenden Spiegels, dass die Ent-
zündungsdauer einer Vacuumröhre grösser ist, wenn sich das positive
Elektrodenmaterial schichtet, als ohne dies. Er construirt einen Zusammenhang
zwischen dem Auftreten der Schichten und der gleichzeitigen Ver-
änderung des Bandenspectrums in ein Linienspectrum. *Grn.*

PELLAT. Contribution à l'étude des stratifications. C. R. 130,
1900, 325, 1900 †.

Verf. untersucht das Verhalten der leuchtenden Schichten in
einem GEISSLER-Rohr bei Erregung eines kräftigen Magnetfeldes.
Er meint dem Verf. hiernach nicht mehr möglich, die Schicht-
bildung durch Interferenzen elektrischer Wellen zu erklären. *E. G.*

SKINNER. On the Potential Gradient in the so-called
CROOKES Dark Space of Vacuum-Tubes as Related to Conditions
Prevalent at the Cathode. Phil. Mag. (5) 50, 563—574, 1900 †.

In einem cylindrischen Entladungsrohr, welches plattenförmige Elektroden trägt, wird mit Hilfe einer beweglichen Sonde der Verlauf des Potentialgradienten längs der ganzen Strombahn bei verschiedenen Stromstärken und Drucken gemessen. Es wird gefunden, dass der FARADAY'sche dunkle Raum mit wachsender Stromstärke an Ausdehnung zunimmt und das positive Licht zurückdrängt; dabei findet zugleich ein Fallen des Potentialgradienten im dunkeln Raume statt. Umgibt man ferner eine mit ihrer Oberfläche parallel zur Axe des Entladungsrohres gestellte Kathode mit einem Stück schützenden Glasrohrs, so nimmt das positive Licht bedeutend an Ausdehnung zu und reicht bis dicht an die die Kathode zum Theil bedeckende Glashülle heran. Verf. schliesst hieraus, dass das positive Licht durch eine geradlinig von der Kathode herkommende Strahlung (Kathodenstrahlen) zurückgedrängt wird und so der dunkle Raum zu Stande kommt. E. G.

H. EBERT. Die Dimensionen des dunkeln Kathodenraumes bei verschiedenen Gasen. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 99—106, 1900.

EBERT hatte gefunden, dass sich die Dicke d des Kathodendunkelraumes in ihrer Abhängigkeit vom Drucke p (mm Hg) im Vacuumrohre durch die Gleichung

$$d \cdot p^m = d_0$$

darstellen lässt, wobei m und d_0 für das Gas und die Entladungsbedingungen charakteristische Constanten sind. Durch Messungen an einer Reihe zweiatomiger Gase findet er, dass man bei continuirlich abnehmendem Druck drei Phasen zu unterscheiden hat: 1) So lange die Elektrodenplatte noch nicht vollkommen mit Glimmlicht bedeckt ist, ist m vergleichsweise gross und kann den Werth 1 erreichen. 2) Hat sich die Platte vollkommen bedeckt, so nimmt m für alle untersuchten Gase nahezu den Werth $\frac{1}{2}$ an und behält ihn bis 3) der Dunkelraum bei fortschreitender Evacuation eine bestimmte Dicke d (circa 2 mm bei allen untersuchten Gasen) erreicht hat, wo m plötzlich einen viel grösseren Werth annimmt als vorher. d wird also als Function von p durch eine aus drei verschiedenen Curvenzweigen zusammengesetzte krumme Linie dargestellt. Ordnet man die untersuchten Gase nach abnehmendem d_0 , so bekommt man dieselbe Reihenfolge, wie wenn man sie nach der von TOWNSEND untersuchten Diffusionsgeschwindigkeit der durch Röntgenstrahlen erzeugten Ionen anordnet. Die Constante m scheint gleich dem Verhältniss der translatorischen Energie zur Gesamtenergie des

Gases zu sein; berechnet man daraus $c_p/c_v = k$, so ergibt sich für die zweite Phase $k = 1,33$ (hohe Temperatur), während für die dritte Phase, wo der Dunkelraum wesentlich gegen die von der Pumpe kommenden Hg-Dämpfe vorgeschoben wird, k dem Werthe 1,66 nahe kommt.

Dttbg.

W. KAUFMANN. Versuch einer Erklärung des dunkeln Kathodenraumes. Verh. Deutsch. phys. Ges. 2, 137—141, 1900.

KAUFMANN nimmt an, dass das Leuchten im negativen Glimmlicht entsteht durch den Zusammenstoss der in Folge der hindurchgegangenen Entladung getrennten Ionen bei ihrer Wiedervereinigung zu Gasmoleculen, indem die Ionen, bevor sie zur Ruhe kommen, noch Schwingungen um ihre Gleichgewichtslage ausführen. Die Intensität des Glimmlichtes an irgend einer Stelle der Röhre ist also der Anzahl der pro Secunde im Volumenelement an jener Stelle sich wieder vereinigenden Ionen proportional. Für letztere Grösse leitet Verf. einen Ausdruck ab, der im Nenner das Quadrat des Potentialgefälles an der betreffenden Stelle der Röhre enthält. Die Helligkeit muss also da am stärksten sein, wo das Potentialgefälle am kleinsten ist, und umgekehrt, was mit den Beobachtungen von GRAHAM, nach denen der dunkle Raum die Strecke grössten Potentialgefälles bildet, übereinstimmt.

Dttbg.

E. GOLDSTEIN. Ueber den sogenannten dunkeln Kathodenraum. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 142—144, 1900.

Nach dem Verf. besteht das Kathodenglimmlicht aus geradlinigen Strahlen, die von den eigentlichen zur Kathode senkrechten Kathodenstrahlen nach allen Richtungen ausgesandt werden. Der dunkle Kathodenraum entsteht dadurch, dass diese Strahlen einer Deflexion durch die Kathode selbst unterliegen, in Folge derer sie von der Kathode so weit weggedrängt werden, als die von jener ausgeübte Abstossung wirksam ist. Aus dieser Annahme lassen sich zahlreiche Eigenschaften des Dunkelraumes erklären.

Dttbg.

P. VILLARD. Les rayons cathodiques. Rapp. du Congr. intern. de phys. 3, 115—137, 1900†. Scientia Nr. 10, 118 S. Paris 1900.

Der Verf. giebt eine mehr oder weniger vollständige Uebersicht über die bisherigen Arbeiten auf dem Gebiete der Kathodenstrahlen unter Berücksichtigung der Emissionshypothese. Vergleiche das Referat von W. KAUFMANN über diese Arbeit in der Phys. ZS. 2, 137, 1900.

Grn.

P. VILLARD. Sur les rayons cathodiques. C. R. 130, 1614—1616, 1900.

Schon früher hat Verf. gezeigt (C. R. 126, 1339, 1898), dass eine bedeutende Wärmeentwicklung nur an den Stellen der Kathode stattfindet, welche von den positiven Theilchen (Canalstrahlen) getroffen werden, bezw. Kathodenstrahlen aussenden. Dies Resultat wird auch für höhere Drucke bestätigt. Bis zu 1 mm Hg dienen Elektroden aus Glühlampenfäden, oberhalb 1 mm bis zu 1 Atm. aus dünnen Metalldrähten. Dass bei gewöhnlichem Druck nur die negative Elektrode bedeutend erwärmt wird, ist übrigens schon lange bekannt.

Nach Meinung des Verf. ist es natürlich, bei allen Drucken das Phänomen durch die gleiche Ursache zu erklären, nämlich durch Bildung von Kathodenstrahlen, die freilich bei hohen Drucken eine sehr geringe specifische Energie hätten. Mit dieser Erklärung sei die Beobachtung im Einklang, dass der violette Saum der Kathode bei allen Drucken sichtbar ist.

Um einen Leiter durch Kathodeneffect zum Glühen zu bringen, bedarf es einer bedeutend grösseren Spannung, aber entsprechend geringerer Stromstärke, als bei Erzeugung des Glühens durch JOULE'sche Wärme. Verf. hält es für wahrscheinlich, dass bei den TESLA'schen Versuchen die einpoligen Lampen in Folge Kathodeneffects glühen.

Grn.

WALTER CADY. Ueber die Energie der Kathodenstrahlen. Ann. d.

Phys. 1, 678—699, 1900†. (Berliner Inang.-Dissertation, für die Ann. bearbeitet. Im Auszug der Deutsch. Physik. Ges. vorgelegt am 21. April 1899. Vgl. das Referat hierüber in diesen Ber. 55 [2], 786, 1899.)

— — On the energy of the cathode rays. Sill. Journ. (4) 10, 1—18, 1900.

Ist Q die Wärmemenge, die einem von Kathodenstrahlen getroffenen Körper in der Secunde zugeführt wird, i der „Kathodenstrom“, V die Potentialdifferenz zwischen Kathode und getroffenem

Körper, so soll nach der Emissionshypothese $\frac{i \cdot V}{Q} = 1$ sein, wenn

keine Reflexion der Strahlen eintritt. Wird dagegen der Bruchtheil r der einfallenden Strahlen reflectirt, die Energie der Theilchen da-

bei im Verhältniss $r':1$ vermindert, so ist $\frac{i \cdot V}{Q} = \frac{1-r}{1-r \cdot r'}$. Verf.

hat diese Beziehungen quantitativ geprüft. Er hat Q sowohl mit Thermosäule als mit Bolometer bestimmt. Er findet $\frac{i \cdot V}{Q}$ ungefähr

$= 1$, jedoch zunehmend mit der Stärke des Kathodenstromes i . Er weist nach, dass diese Zunahme von einem „Leitungsstrom“ herrührt, der durch das von den Kathodenstrahlen leitend gemachte Gas von der Kathode zum getroffenen Körper gelangt, der aber klein wird, wenn der Kathodenstrom schwach ist. Demgemäss erhält Verf. für schwächere Kathodenströme von $1,7 - 0,04 \times 10^{-7}$ Amp. ziemlich constante Werthe $\frac{iV}{Q}$, deren Mittelwerth etwa 0,83 ist.

Hieraus würde in Verbindung mit der obigen Gleichung und dem von H. STARK für Platin gefundenen Werth $r = 0,4$ sich ergeben: $r' = 0,7$, was mit allerdings nicht einwandfreien Versuchen von MERRIT im Widerspruch steht, der in der magnetischen Ablenkbarkeit der directen und reflectirten Strahlen keinen Unterschied nachweisen konnte. Freilich ändert sich die Ablenkbarkeit nur mit der Quadratwurzel aus der Energie. (Dass directe und reflectirte Strahlen verschiedene Ablenkbarkeit besitzen, hat neuerdings GÄHRCKE nachgewiesen. Inaug.-Diss. Berlin 1901.) Grn.

P. LENARD. Erzeugung von Kathodenstrahlen durch ultraviolettes Licht. Wien. Ber. 108 [2a], 1649—1666, 1899†. Ann. d. Phys. (4) 1, 359—375, 1900.

Die von HERTZ entdeckte Wirkung des ultravioletten Lichtes, negative Elektricität von Körpern fortzutreiben, wird vom Verf. insofern aufgeklärt, als er durch Versuche nachweist, dass die Körper unter Einwirkung von ultraviolettem Licht „Kathodenstrahlen“ aussenden.

Die Anordnung war folgende: Ein zwischen Zinkdrähten erzeugter Funken (eventuell Lichtbogen) sendet sein Licht durch ein Quarzfenster in ein zu evacuirtes Glasrohr mit eingeschmolzenen Elektroden derart, dass die eine Elektrode, eine Scheibe aus blankem Aluminiumblech von 1,5 cm Radius, schräg von dem Lichte getroffen wird, während die andere gleich grosse der ersten gegenübersteht und zur Erde abgeleitet ist. Die zu bestrahlende Elektrode wird durch einen bekannten, sehr grossen Widerstand mit einer auf constantem Potential gehaltenen Elektricitätsquelle verbunden. Aus dem Widerstand und der Potentialdifferenz an seinen Enden wird nach dem OHM'schen Gesetz der ihn durchfliessende Strom berechnet, welcher den Elektricitätsverlust der bestrahlten Elektrode angiebt.

Wenn Verf. so stark evacuirt, dass keine Entladung mehr durch das Rohr ging, so blieb die entwichene Elektricitätsmenge

constant gleich $24 \cdot 10^{-10} \frac{\text{Coul.}}{\text{Sec.}}$, wenn das Potential der Elektrode von -45000 auf -500 Volt gebracht wurde. Bei weiterer Steigerung des Potentials wird der Elektrizitätsverlust schwächer, bis er bei $+2,1$ Volt ganz aufhört. Dies ist dasselbe Potential, bis zu dem sich die Elektrode durch Bestrahlung lädt, wenn sie anfangs ungeladen war.

Die Constanz der Ausstrahlung ist aber nur beim Druck Null zu finden. Bei erheblichem Luftdruck im Rohre (schon $0,002$ mm) wächst die entwichene Elektrizitätsmenge mit zunehmender Spannung.

Verf. weist ferner nach, dass der Weg, den die entweichenden elektrischen „Quanten“ nehmen, wesentlich geradlinig ist, dass er aber im Magnetfeld in gleicher Weise gekrümmt wird wie die Bahn der Kathodenstrahlen. Ueberhaupt zeigt er, dass seine Beobachtungen sich durch die Annahme erklären lassen, dass die negative Elektrode unter dem Einfluss des ultravioletten Lichtes Kathodenstrahlen aussendet. $+2,1$ Volt würde z. B. danach diejenige Spannung sein, die genügt, um alle ausgestrahlten Theilchen zur Umkehr zu zwingen. Verfasser bestimmt nach bekannter

Methode die Geschwindigkeit v und das Verhältniss $\frac{\epsilon}{\mu} = \frac{\text{Ladung}}{\text{Masse}}$ der Theilchen und findet

Potential P der Elektrode	$\frac{\epsilon}{\mu}$	v
C.-G.-S.	$\text{cm}^{1/2}/\text{g}^{-1/2}$	cm/sec.^{-1}
$607 \cdot 10^8$	$11,7 \cdot 10^8$	$0,12 \cdot 10^{10}$
4 380	11,2	0,32
12 600	11,8	0,54

Die Werthe stimmen ziemlich überein mit den für Kathodenstrahlen gefundenen. Die Geschwindigkeit bei 607 Volt ist kaum ein Drittel des kleinsten von WIECHERT beobachteten Werthes für v . Grn.

E. MERRIT and O. M. STEWART. The development of Kathode rays by ultraviolet light. The Phys. Rev. 11, 230—250, 1900 †. Science (N. S.) 12, 107—108, 1900 (kurzes Referat). Phys. ZS. 1, 338—340, 1900.

Die Verff. hatten sich dasselbe Thema zur Bearbeitung vorgenommen wie LEONARD, der ihnen mit der Veröffentlichung zuvorgekommen ist. Bei ähnlicher Versuchsanordnung kommen sie zu

denselben Resultaten wie LENARD, dass nämlich eine Elektrode der Vacuumröhre bei Belichtung mit ultravioletttem Licht „photo-electric rays“ aussendet, die magnetisch und elektrostatisch ablenkbar sind und Gas ionisiren. Erregung von Fluorescenz und RÖNTGEN-Strahlen konnte zwar von den Verf. ebenso wenig wie von LENARD nachgewiesen werden, doch kann man den Grund hierfür in der geringen Intensität der Strahlen suchen und annehmen, dass die „photo-elektrischen Strahlen“ mit den Kathodenstrahlen wesensgleich sind. Grn.

P. VILLARD. Sur la réflexion et la réfraction des rayons cathodiques et des rayons déviabiles du radium. C. R. 130, 1010—1012, 1900.

Aus Versuchen des Verf. geht hervor, dass die verschiedentlich beobachtete Reflexion und Brechung der Kathodenstrahlen nur eine scheinbare ist und sich aus dem Umstande erklärt, dass jede von Kathodenstrahlen getroffene Metallfläche zu einer neuen Quelle solcher Strahlen wird, die dann in Richtung der Flächennormalen ausgesendet werden. Dasselbe gilt auch von den Radiumstrahlen. Bei den mit den letzteren angestellten Versuchen zeigte sich, dass es neben den magnetisch ablenkbaren auch unablenkbare Radiumstrahlen giebt, die in viel höherem Maasse als die anderen die Fähigkeit besitzen, feste Körper zu durchdringen; sie gehen z. B. durch Bleiplatten von 0,2 mm Dicke hindurch. Dtlbg.

H. STARKE. Ueber die Reflexion der Kathodenstrahlen. Ann. d. Phys. (4) 3, 75—100, 1900.

Verf. hat seine früheren Versuche (Wied. Ann. 66, 49, 1898) über die diffuse Reflexion der Kathodenstrahlen an Metallen fortgesetzt und mit verbesserter Versuchsanordnung unter sorgfältiger Berücksichtigung der nicht unerheblichen Correctionen die „Reflexions-coefficienten“, d. h. den Bruchtheil der reflectirten Strahlen, für Aluminium und Kupfer gemessen.

Die eine Methode ist im Wesentlichen folgende. Der Reflector, eine Scheibe von etwa 1 cm Durchmesser, befindet sich im Innern eines Metalcyinders, der die reflectirten Strahlen absorbiren soll. Auf dessen Grundfläche ist ein Diaphragma, welches die Kathodenstrahlen auf den Reflector fallen lässt. Der Reflector und der Metalcyinder sind durch je ein Galvanometer zur Erde abgeleitet, so dass der Kathodenstrahlenstrom der absorbirten und der reflectirten Strahlen getrennt gemessen werden kann.

Die zweite Methode war die schon früher benutzte, aber mit verbesserter Anordnung, sie liefert nur relative Werthe für die Reflexionscoëfficienten.

Verf. erhält als Mittelwerthe der Reflexionscoëfficienten nach der ersten Methode

für Aluminium 28,2 Proc.

„ Kupfer 45,5 „

Das Verhältniss dieser Zahlen weicht nur um knapp 1 Proc. von dem nach Methode 2 gefundenen Verhältnisswerth ab. Ferner folgt aus den Versuchen, dass das Reflexionsvermögen sich mit dem Entladungspotential, d. h. mit der Geschwindigkeit der Strahlen, nicht ändert. Grn.

H. STARK. Notiz über die mechanische Wirkung der Kathodenstrahlen. Ann. d. Phys. (4) 3, 101—107, 1900.

Um die jedenfalls sehr kleine mechanische Wirkung der Kathodenstrahlen auf einen in ihren Weg gestellten Körper zu messen, ist es nothwendig, die bei Weitem grösseren störenden Wirkungen elektrostatischer oder radiometrischer Art zu vermeiden. Verf. schlägt eine dementsprechende Anordnung vor, mit welcher er bereits Versuche angestellt hat, die noch fortgesetzt werden sollen. Eine Scheibe wird horizontal, um ihre Axe drehbar, aufgehängt und nahe der Peripherie von einem schräg auffallenden Kathodenstrahlenbündel getroffen, welches also nach der Theorie die Scheibe zu drehen sucht. Das Resultat der vorläufigen Versuche ist, dass bei einem Entladungspotential von 10000 Volt und einer Intensität des Kathodenstrahlenstromes $i = 10^{-7}$ Amp., die auf den getroffenen Körper ausgeübte Kraft kleiner ist als etwa 10^{-4} Dynen. Grn.

W. B. MORTON. On the carriers in the cathode rays. Nature 61, 865, 1900†.

Verf. findet für die Dichte der Kathodenpartikelchen die obere Grenze $10^{-15} \left[\frac{g}{cm} \right]$, und wenn dieses Ergebniss mit den Untersuchungen von J. J. THOMSON in Verbindung gebracht wird, so ergibt sich für die Anzahl der in einem cm^3 vorhandenen Partikelchen eine kleinere Zahl als die, welche die kinetische Theorie liefert. Ferner bringt der Verf. seine Untersuchungen in Beziehung mit der von dem genannten Gelehrten aufgestellten Hypothese, nach welcher die Masse der Korpuskeln elektrischer Natur sei. Dnt.

C. E. S. PHILIPPS. On the apparent emission of Cathode rays from an Elektrode at zero potential. *Nature* 62, 564, 1900 †. *Electrician* 44, 773—774, 1900.

Verf. findet, dass die grünen Flecke, welche an der Innenseite einer theilweise evacuirten Röhre erscheinen, wenn eine Entladung hindurchgeht, von der Aussendung von Strahlen in der Kathode occludirter Gase herrühren, welche fortbesteht, auch wenn beide Elektroden zur Erde abgeleitet sind. Die Strahlen werfen hinter dunkeln Körpern einen Schatten. E. G.

P. VILLARD. Sur la discontinuité de l'émission cathodique. *C. R.* 130, 1750—1752, 1900.

Verf. untersucht die Art der Entladungen, speciell der Aussendung von Kathodenstrahlen 1) im Falle, dass Wechselströme durch die primäre Spule des Transformators gehen, 2) im Falle der periodischen Unterbrechung des Primärstromes, 3) bei Anwendung der Influenzmaschine. Ein magnetisches Drehfeld, dessen Periode ein ganzes Vielfaches der Periode des primären Stromes ist, wird so zur Röhre angeordnet, dass man bei continuirlichem Kathodenstrom auf der Röhrenwand einen fluorescirenden continuirlichen Kreisring sehen würde. Es zeigen sich statt dessen in allen drei Fällen ringförmig vertheilte Flecke, aus deren Anordnung auf die Discontinuität der Emission von Kathodenstrahlen geschlossen werden kann. Sie ist in den drei Fällen nicht wesentlich verschieden. Grn.

OTTO BERG. Ueber die Bedeutung der Kathodenstrahlen für den Entladungsmechanismus (vorläufige Mittheilung). *Ber. d. naturf. Ges. Freib. i. B.* 11, 73—77, 1900.

Der HERTZ'schen Annahme, dass die Kathodenstrahlen nicht die Strombahn darstellen, widerspricht die Thatsache, dass durch dieselben die von ihnen getroffenen Körper (negativ) elektrisch geladen werden, so dass man von den betreffenden Körpern einen dauernden Strom zur Erde ableiten kann; dieser muss dann natürlich auch auf der Bahn der Kathodenstrahlen fließen. Ueber die Stärke dieses Stromes stellte Verf. Versuche an und fand, dass die Kathodenstrahlen beim Stromtransport im Rohre eine grosse Rolle spielen, da schätzungsgewisse ein Fünftel bis ein Zehntel aller Kathodenstrahlen zum Transport dieses Theilstromes verwendet werden. Verf. untersuchte auch die Wärmewirkung der Kathodenstrahlen.

W. J.

W. BIGON VON CZUDNOCHOWSKI. Durch Kathodenstrahlen erzeugte Farbenringe an Krystallplatten. *Phys. ZS.* 1, 65—66, 1900.

Bei einer längeren Belichtung mit Röntgenstrahlen zeigten sich bei Flussspath und Steinsalz ringförmige Färbungen, deren Reihenfolge nach den Beobachtungen des Verf. eine ähnliche ist, wie bei den Aulassfarben des Stahls. W. J.

W. BIGON VON CZUDNOCHOWSKI. Färbung von Flussspath durch Kathodenstrahlen. *Phys. ZS.* 1, 387, 1900.

Verf. hat bei Flussspath ähnliche Färbungen gefunden, wie sie zuerst von GOLDSTEIN an Alkalihaloidsalzen entdeckt wurden. Die von den Kathodenstrahlen getroffenen Flächen werden dunkelviolett, fast schwarz; unter dem Einflusse der Kathodenstrahlen leuchtet der benutzte Flussspath prachtvoll blau und die Phosphoreszenz wird nicht durch die Färbung beeinflusst. W. J.

L i t t e r a t u r.

S. WEBB. The effects of lightning upon electric lamps. *Nature* 61, 343, 1900.

G. G. STOKES. Effects of lightning upon electric lamps. *Nature* 61, 343—346, 539, 1900.

Der von WEBB photographisch constatirte scheinbare Einfluss des Blitzes auf die Glühlampen findet seine Erklärung in einer von dem Photographen nicht gewollten Bewegung der Camera im Augenblicke der Aufnahme.

ALIPPI TITO. L'illuminazione elettrica. Livorno, B. GIUSTI, 1900.

A. DE HEMPTINNE. Einfluss des Magnetismus auf die Luminescenz der Gase. *Bull. de l'Acad. des Sciences de Belgique* 37, 447—479, 1899. [Beibl. 24, 68—69, 1900†.

Einfluss eines magnetischen Feldes auf die Intensität der Luminescenz in einer elektrodenlosen Röhre, die sich zwischen den Erdcondensatorplatten eines LECHER'schen Drahtsystems befindet. Versuch einer Erklärung der Beobachtungsergebnisse.

W. HEUSE. Ueber die Glimmentladung im Helium. *Verh. D. Phys. Ges.* 2, 15—18, 1900.

Das Verhältniss des Potentialgradienten im positiven ungeschichteten Lichte zum Drucke des Gases in der Röhre ist 2,8 (1,3 bei Hg, 29 bzw. 39 bei H und N), Anoden- und Kathodenlicht geben etwas verschiedene Spectra.

K. v. WESENDONCK. Ueber Einwirkung eines Glühkörpers auf leuchtende Entladungen. *Ann. d. Phys.* (4) 2, 421—423, 1900.

Bemerkung zu einer Arbeit von J. STARK, *Ann. d. Phys.* (4) 1, 424—429, 1900.

ERT. Gasentladungen bei hochfrequenten und hoch-
annten Wechselströmen. Der Mechaniker 8, 85—88, 97—99, 1900.
g aus Wied. Ann. 69, 372—397, 1899.

ARI. Ueber elektrische Entladungen und Figuren auf der
fläche von CROOKES'schen und GEISSLER'schen Röhren.
ZS. 1, 393—394, 1900.

ILLARI hat Bestäubungsversuche, wie sie RIECKE [Ann. d. Phys. (4)
4—419, 1900] beschreibt, schon früher angestellt.

AUM. Leuchten von elektrodlosen Vacuumröhren. Cor-
denzhl. Naturf. Ver. Riga 43, 154—157, 1900.

BIT. On Cathode rays and some related phenomena.
e (N. S.) 12, 41—48, 98—104, 1900.

WALKER. Eine mathematische Untersuchung der Phillips-
einigung. Electrician 43, 602—604, 634—635, 1899. Beibl. [24, 70,

ine Vacuumröhre, durch die eine Entladung geht, liegt zwischen
netpolen. Bei Erregung des Feldes erscheint in der Röhre eine
ende Lichtmasse, die wieder verschwindet. Erklärung durch Wir-
des Magnetfeldes auf freie Ionen.

et SAMAMA. Une feuille de carton recouverte de papier
ent se recouvre d'une lueur assez vive, lorsqu'on la place
oisinage de l'excitateur, dans le dispositif de Tesla. Soc.
de Phys. Nr. 144, 1—2, 1900.

Ditbg.

35 a. Röntgenstrahlen.

TROWBRIDGE. The production of the X-rays by a battery
ent. Phil. Mag. 50, 132—135, 1900†. Sill. Journ. (4) 9, 439—441,
Phys. ZS. 1, 493—494, 1900.

Some results obtained with a storage battery of twenty
and cells. Nature 62, 325—327, 1900.

einer Hochspannungsbatterie von 20 000 Accumulatoren,
r 40 000 Volts ergaben, gelang es Verf., einen stetigen
durch eine Röntgenröhre zu schicken, wenn dieselbe vorher
worden war; hierbei wurde als Vorschaltwiderstand eine
säule von vier Millionen Ohm benutzt. Für besser als
es Wasser hält Verf. die HITTOFF'sche Jodkaliumlösung
alkohol. Die Stromstärke betrug etwa 3 bis 4 Milli-
Mit dieser Röhre wurden gute und scharfe Photographien
; doch war es auch möglich, schon mit einer viel gerin-
spannung Röntgenstrahlen zu erzeugen. In der zweiten,

Mittheilung sind noch Photographien von Entladungserscheinungen dieser Hochspannungsbatterie wiedergegeben; Verf. benutzt diese Batterie auch zum Studium von Gasspectren. *W. J.*

G. SAGNAC. Rayons X et décharge: Généralisation de la notion de rayons cathodiques. C. R. 130, 320—323, 1900 †.

Enthält ältere Beobachtungen des Verf. aus dem Jahre 1898, betreffend die durch Röntgenstrahlen erzeugte Entladung eines Elektroskops und ihre Erklärung durch die Annahme von geladenen Theilchen. *E. G.*

TH. GUILLOZ. Sur la production de rayons X secondaires par le corps humain et sur un point important de la technique radiographique. C. R. 130, 355—357, 1900 †.

Röntgenphotographien von sehr dicken Körpertheilen erscheinen meist mehr oder weniger verschleiert. Verf. weist durch Versuche nach, dass der Grund hierfür in den Secundärstrahlen zu suchen ist, die allenthalben in der Umgebung, auch am Körper des Experimentators, entstehen. Hieraus ergeben sich für die Technik der Röntgenaufnahmen wichtige Folgerungen. *E. G.*

J. S. TOWNSEND. Secondary Röntgen rays. Proc. Cambr. Phil. Soc. 10, 217—226, 1900.

In einem mit Bleiblech bedeckten Kasten befinden sich eine Röntgenröhre und ein Inductor. Die Röntgenstrahlen treten durch einen an eine Oeffnung des Kastens angesetzten Tubus aus und fallen auf eine unter einem Winkel von 45° gegen die Axe des Tubus geneigte Platte *D*. Die von dieser Platte in Folge der Röntgenbestrahlung ausgesandte Secundärstrahlung (SAGNAC) fällt in einer Entfernung von 6 cm auf den äusseren aus Drahtgaze bestehenden Mantel *C* eines Hohlzylinders, durchdringt diesen sowie den mit Luft gefüllten Hohlraum zwischen den Cylindermänteln und trifft endlich auf den inneren metallischen Cylinder *G*, der mit einem Quadrantelektrometer verbunden ist, während *C* auf ein constantes hohes Potential geladen wird. Die Secundärstrahlen ionisiren die Luft im Innern des Cylinders, wodurch *G* geladen wird und das Elektrometer ausschlägt. Die in einer bestimmten Zeit (10 sec.) unter Verwendung verschiedener Platten *D* erhaltenen Ausschläge, die der erzeugten Ionenanzahl proportional sind, sind verschieden: klein für Al, Glas, Luft, grösser für Paraffin und Pb, am grössten für Cu, Zn, Messing. Doch wird die von den

letzteren Metallen ausgesandte Secundärstrahlung von einem dünnen Al-Blech viel stärker absorbirt als z. B. die von Paraffin ausgehenden Strahlen. Die Oberflächenbeschaffenheit ist gleichgültig, doch dürfen die Platten nicht allzu dünn sein.

Ausser dieser bis 6 cm von der Platte sich ausbreitenden Strahlung giebt es auch Secundärstrahlen, die schon von der die Oberfläche bedeckenden Luftschicht absorbirt werden (PERRIN's Oberflächeneffect). Dies wird an einem Condensator von variablem Plattenabstände nachgewiesen, dessen eine Platte *B* aus Al besteht und auf ein dem Plattenabstände x proportionales Potential geladen wird, während die andere dicke Metallplatte *A* mit dem Elektrometer verbunden ist. Die Röntgenstrahlen fallen durch eine dünne Stelle der Platte *B* in den Zwischenraum zwischen den Platten. Es wird der in 15 Secunden hervorgerufene Ausschlag *S* des Elektrometers für verschiedene x und verschiedene Metalle *A* beobachtet. *S* ist (nach Anbringung einer Correction wegen der Capacität) der zwischen den Platten erzeugten Ionenanzahl proportional. *S* ist für $x = 1$ mm bei verschiedenen *A* verschieden, es nimmt bis $x = 5$ mm für alle *A* etwa um das Doppelte zu; von da an wächst es für alle *A* pro Millimeter um den constanten Betrag 3,2. Es folgt daraus, dass der Hauptantheil der Secundärstrahlung (für Messing ist z. B. *S* gleich 55 für $x = 1$ mm) in einer 5 mm dicken Luftschicht unter sehr starker Ionisirung absorbirt wird. Der für jedes weitere Millimeter hinzukommende Betrag von 3,2 kommt zum weitaus grössten Theil auf Rechnung der Röntgenstrahlen, nur ein sehr kleiner Theil entfällt auf die im ersten Versuch untersuchten weniger absorbirbaren Secundärstrahlen. Die durch die stark absorbirbaren Strahlen nahe der Oberfläche hervorgerufene Gesamtwirkung ist für eine Kupferplatte $2\frac{1}{2}$ mal so stark als die in einer 1 cm dicken Luftschicht durch die erzeugenden Röntgenstrahlen producirt Wirkung. Bei Erniedrigung des Gasdruckes breitet sich der Oberflächeneffect weiter aus, bleibt aber so lange constant, bis die Strahlen die gegenüberliegende Condensatorbelegung treffen, um von da an mit sinkendem Druck abzunehmen. *Dttbg.*

E. DORN. Versuche über Secundärstrahlen. Arch. Néerl. (2) 5, 595—608, 1900.

Ponderable Körper, die durch Röntgenstrahlen getroffen werden, senden bekanntlich diffuse Strahlen aus, die eine geringere durchdringende Kraft haben, als Röntgenstrahlen. SAGNAC fand,

dass ein Theil dieser „Secundärstrahlen“ schon durch eine Luftschicht von 0,1 mm Dicke absorbiert wird. In der vorliegenden Abhandlung sucht Verf. über diesen stark absorbirbaren Theil der Secundärstrahlen Aufklärung zu geben.

Seine Vermuthung, dass man es hier mit den äussersten ultravioletten Strahlen zu thun habe, wurde widerlegt, z. B. dadurch, dass eine SCHUMANN'sche Fluoritplatte alle Secundärstrahlen absorbierte. Dagegen gelang es dem Verf. zu zeigen, dass die untersuchten Strahlen nach Art der Kathodenstrahlen magnetisch ablenkbar sind, während die in Luft nicht absorbirten Secundärstrahlen vom Magnet unbeeinflusst blieben. Verf. wies nach, dass es tatsächlich die Röntgenstrahlen sind, welche die Schwermetalle zur Aussendung von kathodischen Secundärstrahlen veranlassen. Letztere liessen sich übrigens am Platin in noch grösserer Stärke gewinnen als am Blei, beim Kupfer waren sie sehr schwach, beim Aluminium und Papier nicht nachweisbar.

Dass Röntgenstrahlen Kathodenstrahlen erzeugen, kann nicht befremden, nachdem LENARD einerseits, MERRIT und STEWARD andererseits die Erzeugung von Kathodenstrahlen durch ultraviolettes Licht nachgewiesen haben. Während aber LENARD für die durch ultraviolettes Licht (ohne befördernde negative Ladung der getroffenen Platte) erhaltenen Kathodenstrahlen die Geschwindigkeit zu ca. 10^8 cm/sec. bestimmt, berechnet der Verf. unter Zugrundelegung der bekannten Werthe von $\frac{e}{\mu} = 6,4 \cdot 10^6$ bis $18,65 \cdot 10^6$ die Geschwindigkeit der von ihm untersuchten Strahlen aus ihrer magnetischen Ablenkbarkeit zu 1,8 bis $8,5 \cdot 10^9$ cm/sec. Die Werthe sind von der Grössenordnung wie bei LENARD unter Anwendung von 607 bis 12600 Volt. Grn.

H. BOAS. Verfahren und Apparate zur Erzeugung stereoskopischer Röntgenbilder auf dem Leuchtschirme. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 45—52, 1900.

Zwei ungefähr in Augenabstand von einander befindliche Röntgenröhren werden von zwei Inductoren betrieben, die abwechselnd Entladungen geben, so dass von einem vor den Röhren befindlichen Gegenstande auf einem davor aufgestellten Leuchtschirme bald durch die eine, bald durch die andere Röhre ein Schattenbild entworfen wird. Bei Betrachtung mit unbewaffnetem Auge sieht man ein Bild mit Doppelconturen und Kern und Halb-

schatten. Bringt man aber vor die Augen eine Vorrichtung, welche das linke Auge in dem Augenblicke verschliesst, wo auf dem Schirme das rechte Bild erscheint, und umgekehrt, so dass man also mit dem rechten Auge immer nur das linke Bild, mit dem linken Auge das rechte sieht, so sind die Bedingungen für eine stereoskopische Auffassung realisiert, die Gegenstände zeigen Tiefenausdehnung. Die Perspective ist dabei umgekehrt: die vom Beobachter entfernteren Gegenstände erscheinen grösser, da sie sich näher an den Röhren befinden, also weiter vom Schirme abliegen. — Verf. hat nach dem angegebenen Principe unter Benutzung seines rotirenden Quecksilberunterbrechers und eines durch eine bewegliche Welle mit letzterem verbundenen Stroboskops einen brauchbaren Apparat construirt.

Dttdg.

E. RUHMER. Apparat für stereoskopische Röntgenbilder. *Phys. ZS.* 1, 533—534, 1900.

Verf. beschreibt das von Boas construirte Röntgenstereoskop, welches von der Allgem. Elektrizitätsgesellschaft in Paris ausgestellt war. Auf dem fluorescirenden Schirme werden von zwei verschiedenen Röntgenröhren alternirend zwei Bilder des Gegenstandes entworfen; die Bilder werden mittels eines Stroboskops betrachtet in der Weise, dass jedes Auge nur stets das eine Bild erblickt; bei rascher Aufeinanderfolge der Bilder erhält man dann den Eindruck eines körperlichen Gegenstandes.

W. J.

F. KURLBAUM. Ueber eine neue Röntgenröhre mit ERNST PABST's Antikathode. *Elektrot. ZS.* 12, 237, 1900.

Infolge des geringen Emissionsvermögens wird die Platinelektrode der Röntgenröhren sehr heiss und geräth bei grösseren Energiemengen ins Glühen, so dass sich Gase entwickeln und Platin auf der Glaswand niedergeschlagen wird. Um diese Uebelstände zu vermeiden, überzieht PABST die Antikathode seiner neuen Röntgenröhre elektrolytisch mit Platinschwarz, welches das grösste Emissionsvermögen besitzt. Dasselbe wird allerdings beim Glühen der Kathode in Platingrau umgewandelt, aber auch dieses besitzt noch ein viermal so grosses Emissionsvermögen für die hier in Frage kommenden Wärmestrahlen, als das Platin. Verf. zeigt durch verschiedene Versuche, dass thatsächlich die neue Röhre bedeutend wirksamer ist, als diejenige mit blankem Platin, weist aber zum Schluss darauf hin, dass man den Zweck der Abkühlung

viel energischer durch Wasser erreichen kann, wie es auch schon vorgeschlagen und versucht wurde; indess erfreuen sich bis jetzt solche Röhren mit Wasserkühlung keiner grösseren Verbreitung.

W. J.

J. PRECHT. Ueber das Verhalten der Leuchtschirme in Röntgenstrahlen. Ann. d. Phys. (4) 1, 420—423, 1900.

Bringt man einen Körper, der in seinen einzelnen Theilen verschiedene Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen besitzt, zwischen Röhre und Leuchtschirm, so bedarf es einer gewissen Zeit von Ingangsetzung der Röhre ab, bis die Contraste im Schattenbilde ihre grösste Schärfe erreicht haben. Diese Zeit nimmt mit wachsender Härte der Röhre ab und wird bei auf einander folgenden Beobachtungen immer kleiner gefunden; sie wächst bei gleicher Elektrodenspannung mit dem absoluten Werthe der Undurchsichtigkeit des eingeschalteten Objectes. Die Erscheinungen deuten nach dem Verf. darauf hin, dass die Röntgenstrahlung aus sehr kleinen, mit endlicher Geschwindigkeit bewegten materiellen Theilchen besteht.

Dttbg.

NIPHER. X-Rays and photographic plates. Trans. Acad. St. Louis. Science (N. S.) 11, 675—676, 1900.

Photographische Platten können, auch wenn sie mehrere Tage lang dem Tageslichte ausgesetzt gewesen sind, doch noch für X-Strahlenbilder benutzt werden. Und zwar geben sie beim Entwickeln positive Bilder, wenn die Röntgenröhre wirkt, während die Platten dem Tageslichte ausgesetzt sind; negative Bilder, wenn sie in einer Cassette den Röntgenstrahlen ausgesetzt werden. Die Platten sind bei Lampenlicht zu entwickeln. Eine Verschleierung kann durch Annähern der Lampe aufgehoben werden. — In den Transactions of the Academy of Science of St. Louis soll eine ausführlichere Mittheilung erscheinen.

Grn.

E. RIECKE. LICHTEBERG'sche Figuren im Innern von Röntgenröhren. Ann. d. Phys. (4) 1, 414—419, 1900.

Die von den Kathodenstrahlen mitgeführte negative Elektrizität bleibt an den von den Strahlen getroffenen Theilen der Glaswand zunächst haften, breitet sich aber unter dem Einflusse des Potentialgefälles längs der Glaswand allmählich dendritenförmig aus und bildet ringförmige, die fluorescirenden Stellen umgebende

Gebiete, die wegen ihrer starken Ladung die ankommenden Strahlen grösstentheils deflectiren, so dass sie weniger stark zur Fluorescenz erregt werden und mithin dunkler erscheinen als die übrigen Theile der Glaswand. *Dttbg.*

EMILIO VILLARI. Intorno ad un lavoro del prof. E. RIECKE, sulle figure elettriche. Nuovo Cim. (4) 11, 438, 1900 †. Rend. di Napoli (3) 6, 155, 1900.

Diese Note betrifft die Priorität der Untersuchungen des Verf. gegenüber RIECKE's Arbeiten über den gleichen Gegenstand: LICHTENBERG'sche Figuren im Inneren von Röntgenröhren (Ann. d. Phys. 1, 414, 1900, vergl. vorst. Ref.). *Dnt.*

B. BRUNHES. Une méthode de mesure de la vitesse des rayons RÖNTGEN. C. R. 130, 127—130, 1900.

Es werden Röntgenstrahlen und ultraviolette Licht hinsichtlich ihrer das Entladungspotential herabsetzenden Wirkung verglichen und aus den Versuchen der Schluss gezogen, dass die Geschwindigkeit der Strahlen ungefähr gleich der Lichtgeschwindigkeit ist. *Dttbg.*

B. BRUNHES. Sur la durée d'émission des rayons RÖNTGEN. C. R. 130, 1007—1010, 1900.

Zwischen einer CROOKES'schen Röhre und einem Fluorescenzschirme befindet sich eine mit kreisrunden Löchern versehene Metallscheibe. Bei ruhender Scheibe erscheinen auf dem Schirme leuchtende Kreise. Wird aber die Scheibe in sehr schnelle Rotation versetzt, so sieht man an Stelle der Kreise Ellipsen, deren grosse Axe in die Rotationsrichtung fällt; hieraus folgt, dass die bei jeder Entladung in der Röhre erfolgende Emission von Röntgenstrahlen eine gewisse Zeit andauert, die der Verf. aus der Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe und dem Axenverhältnisse der Ellipsen zu $\frac{1}{12300}$ sec. berechnet. Diese Zeit ist bedeutend grösser als die Dauer eines Entladungsfunkens, wie sich auch aus einem Versuche ergibt, der den Unterschied in der Wirkung des Funkens und der Röntgenentladung auf die bekannte zur Demonstration des Einflusses des ultravioletten Lichtes auf die Funkenentladung dienende Versuchsanordnung erkennen lässt. *Dttbg.*

E. RUTHERFORD, MACDONALD, R. K. McCLUNG. Energy of RÖNTGEN and BEQUEREL Rays and the Energy required to produce an Ion in Gases (Abstract). Proc. Roy. Soc. 67, 245—250, 1900†. Phys. ZS. 2, 53—55, 1900. Nature 63, 50—51, 1900.

Der Zweck der Arbeit ist die Berechnung der Energie, die zur Erzeugung eines Ions durch Röntgenstrahlen in einem Gase nöthig ist; ferner sollte hieraus die Energie abgeleitet werden, die von Uran, Thorium oder ähnlichen Substanzen ausgestrahlt wird. Es musste deshalb sowohl die Wärmewirkung als auch die Absorption der Röntgenstrahlen in Gasen genau bestimmt werden. Zur Messung der Ionenenergie wurde ein zwischen zwei Elektroden eingeschlossenes Gasvolumen durch die Strahlen ionisirt und der Maximalsättigungsstrom ermittelt. Aus der durch das Gas absorbirten Energie kann man, wenn der Absorptionscoefficient bekannt ist, unter der Annahme, dass die absorbirte Energie zur Erzeugung der Ionen verwendet wird, den Gesamtstrom berechnen, der von der Totalabsorption aller in das Gas eintretenden Strahlen herrühren würde. Die Strahlen wurden durch eine automatische Focusröhre erzeugt, die durch einen grossen Inductor mit WEHNELT'schem Unterbrecher betrieben wurde. Zur Bestimmung der Wärme benutzten die Verff. ein Platinbolometer, die Anwendung einer Thermosäule erschien unthunlich. Das von der Röhre ausgestrahlte Energiemaximum wurde zu 19,5 Cal. pro Secunde berechnet; der mittlere Absorptionscoefficient der Strahlen in Luft bei Atmosphärendruck ergab sich zu 0,000279, für CO₂ war er ca. 1,6mal so gross. Die aus der Stromstärke, Wärmewirkung und dem Absorptionscoefficienten abgeleitete Ionenenergie wurde im Mittel zu $1,9 \times 10^{-10}$ Erg gefunden; der Betrag scheint für alle Gase derselbe zu sein und auch vom Druck nicht abzuhängen.

Für das Radium berechnen die Verff. die pro Gramm ausgestrahlte Energie für das Jahr auf nicht weniger als 3000 Cal.; die Entfernung der Ionenladungen berechnen sie ferner zu $1,1 \times 10^{-9}$ cm und das Minimumpotential zur Funkenerzeugung zu 175 Volt, während durch Versuche dieser Werth auf über 300 Volt festgestellt wurde.

W. J.

J. H. GARDINER. Messungen der Absorbirbarkeit der Röntgenstrahlen. Arch. of the Röntgen-Ray 4, 90—99, 1900. [Beibl. 24, 1020, 1900†.

Der Verf. findet unter Anderem, dass die Veränderungen der Durchdringbarkeit von Röntgenstrahlen bei weichen Röhren durch Erhitzen einer Funkenstrecke weit mehr vermindert werden wie bei einer harten Röhre. *Grn.*

DUFOUR. Diffusion der X-Strahlen im Inneren der Körper. *Phys. ZS.* 1, 202—203, 1900.

Werden Holz- und Paraffinblöcke von Röntgenstrahlen seitlich durchsetzt, so senden die Oberflächen der Blöcke photochemisch wirksame Strahlen aus, deren Richtung zur Richtung der Blöcke durchdringenden Strahlen senkrecht ist; dasselbe gilt für die freie Oberfläche eines mit Paraffinöl gefüllten Troges. Röntgenstrahlen äussern ihre Wirkung nur bis auf wenige Millimeter Entfernung von der Oberfläche. Die Frage, ob die durch Röntgenstrahlen bestrahlten Substanzen die Eigenschaft, solche secundären Strahlen auszusenden, noch einige Zeit nach Aufhören des Reizes bestehen, konnte noch nicht definitiv entschieden werden. *Dttbg.*

COMMERFELD. Theoretisches über die Beugung der Röntgenstrahlen. *Phys. Zeitschr.* 2, 55—60, 1900.

— Die Beugung der Röntgenstrahlen unter Annahme der Huygens'schen Theorie. (Discussion über den Vortrag auf der Aachener Naturforscherversammlung.) *Phys. ZS.* 2, 88—90, 1900. *Naturw. Umsch.* 15, 553, 1900.

Im ersten Jahrgange der *Phys. ZS.* (vgl. diese Ber. 55 [2], 1899) berechnete Verf. die Beugungserscheinungen eines Lichtimpulses an einer Halbebene; in der vorliegenden Arbeit wird die Rechnung für einen Spalt durchgeführt, doch sind hierbei mathematischen Schwierigkeiten erheblich grösser als bei der Halbebene, so dass die Rechnung nach dem nur angenähert gültigen HUYGENS'schen Princip durchgeführt wird. Verf. weist für den bereits früher streng behandelten Fall der Halbebene nach, dass das HUYGENS'sche Princip für eine hinreichend kleine Impulsbreite λ eine hinreichend richtige Lösung des Problems liefert. Bei der Vergleichung der Resultate seiner Theorie mit den Versuchen von HAGA und WIND zieht Verfasser den Schluss, dass Röntgenstrahlen aus verschiedenen breiten Impulsen zusammengesetzt sind, die gleichzeitig oder nach einander auftreten. In der anschliessenden Discussion weist WIND auf die Möglichkeit einer optischen Täuschung bei anderen Beobachtern

(PRECHT) hin; die Demonstration dieser Täuschungserscheinung erfolgte später. W. J.

WIND. Die Beugung der Röntgenstrahlen nach Versuchen mit Prof. HAGA. Naturw. Bundsch. 15, 553, 1900 †. (Bericht über den auf der 72. Naturforscherversammlung in Aachen gehaltenen Vortrag.)

Aus ihren Beugungsversuchen ziehen die Verff. den Schluss, dass in rohester Annäherung die Wellenlängen der Röntgenstrahlen zwischen etwa $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{100} \mu\mu$ liegen. Ferner wird eine Erläuterung und Ergänzung zu der früher von HAGA gegebenen theoretischen Behandlung des Beugungsproblems der Röntgenstrahlen mitgeteilt, welche ein Gegenstück zu den obigen Darlegungen von SOMMERFELD bildet und zu denselben Resultaten führt. In der auf den Vortrag folgenden Discussion werden die Ausführungen der Verff. nicht von allen Seiten als einwandsfrei angesehen. E. G.

L. GRÄTZ. Ueber mechanische Bewegungen unter dem Einflusse von Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen. Verh. Deutsch. physik. Ges. 2, 58—64, 1900. Ann. d. Phys. (4) 1, 648—654, 1900.

Bringt man leichte Körper (Kugeln, Cylinder etc.) aus Paraffin, Schwefel, Ebonit, drehbar auf eine Nadelspitze gesetzt, zwischen zwei auf constantes Potential geladene Condensatorplatten und bestrahlt das elektrische Feld mit Röntgenstrahlen, so beginnen die Körper zu rotiren und drehen sich so lange, als die Bestrahlung dauert. Die Erscheinung erweist sich als ein Analogon zu den von QUINCKE entdeckten Rotationen, deren von HEYDWEILLER gegebene Erklärung auch hier gültig ist. Der Sinn der Drehrichtung ist bei grösserem Abstände der Röntgenröhre unbestimmt, er wird jedoch bei geringem Abstände der Röhre bestimmt, da die elektrostatische Wirkung derselben dann hinzukommt. Bei geeigneter (sehr naher) Stellung der Röhre braucht man keinen geladenen Condensator mehr, sondern die Röhre allein bewirkt schon eine Drehung der Körper. A. W.

R. J. STRUTT. On the Behaviour of the BECQUEREL and RÖNTGEN Rays in a Magnetic Field. Chem. News 81, 61—62, 1900. Proc. Roy. Soc. London 66, 75—79, 1900.

GIESEL's Entdeckung der magnetischen Ablenkbarkeit der Becquerelstrahlen hat den Verf. veranlasst, auch die Röntgenstrahlen nochmals auf diese Eigenschaft hin zu untersuchen. Das Ergebniss war wieder negativ. Nach den Angaben des Verf. ist

agnetfeld, welches erforderlich wäre, um eine Krümmung
em Radius hervorzubringen:

für Kathodenstrahlen	$3 \cdot 10^8$ abs. Einh.,
„ Becquerelstrahlen	$5 \cdot 10^8$ „ „
„ Röntgenstrahlen nicht weniger als .	$6 \cdot 10^7$ „ „

Wenn also die Röntgenstrahlen überhaupt ablenkbar sind, so
Effect kleiner als $\frac{1}{10000}$ der bei Becquerelstrahlen beob-
n. Grn.

WINKELMANN. Einwirkung einer Funkenstrecke auf die Ent-
ung von Röntgenstrahlen. Ann. d. Phys. (4) 2, 757—767, 1900.
nter Vorschaltung einer Funkenstrecke zwischen Vacuum-
und Inductor bestimmt Verf. den Maximaldruck in der
bei welchem noch Röntgenstrahlen auftreten. Die Funken-
wird unter Oel erzeugt. Der Maximaldruck hängt von
und Lage der Funkenstrecke ab; er ist grösser, wenn die
strecke zwischen Kathode und Inductor, als wenn sie
en Anode und Inductor geschaltet ist. Der Maximaldruck
erner von der Natur des eingeschlossenen Gases ab (H lässt
grösseren Druck zu als CO_2 und Luft) und von den Dimen-
der Röhre; je enger die Röhre ist, um so grösser wird der
ge Maximaldruck; in einer mit Luft gefüllten Röhre von nur
Durchmesser konnten noch bei einem Druck von 10 mm, in
Wasserstoffröhre von 1 cm Durchmesser noch bei einem
von 30 mm Quecksilber Röntgenstrahlen erzeugt werden.
der Elektrodenabstand beeinflusst den Maximaldruck. *Dttbg.*

CAMPANILE und G. DI CIOMME. Ueber die durch X-Strahlen
rsachte Entladung eines Condensators. Phys. ZS. 1, 401—407,
(Uebersetzung aus dem Italienischen).

Die Verff. haben sich die Frage vorgelegt, ob die Entladung
Condensators, die bei X-Strahlen in Folge der von der Luft
ommenen Leitfähigkeit vor sich geht, mit der Art der Ent-
vergleichbar ist, die durch den natürlichen Verlust durch
ft selbst und durch die Stützen verursacht wird. Aus den
hen der Verff. ergiebt sich keine Aehnlichkeit beider Ent-
arten. Die Entladung durch natürlichen Verlust ist stärker
ch X-Strahlen, nimmt aber schneller ab mit dem Sinken
entials. Die Entladung durch X-Strahlen, die bei kleinen
itäten gross ist, nimmt mit der Vergrösserung derselben ab,
nur bis zu einer gewissen Grenze, von der an sie wieder
n grösser wird. Grn.

GIORGIO LEVI. Ricerche sperimentali intorno alle azioni elettriche provocate dai raggi RÖNTGEN. Atti Soc. Nat. Modena (3) 16, 66—71, 1898/99 †.

Diese Arbeit enthält eine Zusammenstellung der Folgerungen, welche aus den von RIGHI, PERRIN, J. THOMSON, RUTHERFORD, MUCHIN, VILLARI u. A. über die elektrischen Wirkungen der Röntgenstrahlen angestellten Versuche gemacht werden können.

Dnt.

P. CURIE et G. SAGNAC. Électrisation négative des rayons secondaires produits au moyen des rayons RÖNTGEN. C. R. 130, 1013—1018, 1900.

In einer flachen Aluminiumschachtel, die mit einer Quecksilberpumpe in Verbindung steht und zur Erde abgeleitet ist, befindet sich ein von der Schachtel isolirtes Platinblech, das durch einen isolirt herausgeführten Draht mit einem Elektrometer verbunden ist. Bei Bestrahlung der Schachtel mit Röntgenstrahlen zeigt das Elektrometer ein constantes negatives Potential an, so lange der Luftdruck in der Schachtel grösser ist als einige Millimeter Quecksilber; dies entspricht der zwischen Pt und Al bestehenden Contactpotentialdifferenz, die in Folge des Leitvermögens der zwischen den Metallen befindlichen röntgenisirten Luft zu Ladungen Veranlassung giebt. Wird aber der Druck in der Schachtel bis zu 0,001 mm Hg herab erniedrigt, so zeigt das Platin eine starke positive Ladung. Die Ursache hierfür liegt nach den Verff. darin, dass die Luft nicht mehr leitet, dass aber Pt und Al die Röntgenstrahlen in Secundärstrahlen transformiren, und zwar Pt viel stärker als Al. Diese Secundärstrahlen führen negative Elektrizität von den Metallen fort, und da das Pt in Folge viel stärkerer Emission bedeutend mehr negative Elektrizität verliert als das Al, so muss es dem letzteren gegenüber positives Potential anzeigen. *Dttbg.*

EMILIO VILLARI. Wie elektrische Ladungen die Eigenschaft ionisirter Gase, Elektrizität zu zerstreuen, aufheben. Phys. ZS. 1, 450—451, 1900 †.

Wenn man einen durch X-Strahlen activ gemachten Luftstrom durch eine in Thätigkeit befindliche Ozonisationsröhre gehen lässt, so verliert die Luft ihre entladende Kraft und wird wieder natürliche Luft. Verf. untersucht die damit in Zusammenhang stehenden Erscheinungen etwas näher und findet, dass die active Luft auch durch die Einwirkung einer einzigen elektrischen Ladung ihre ent-

ladende Kraft verlieren kann. Treibt man z. B. die active Luft durch eine Paraffinröhre, die durch eine einzige Ladung im Inneren elektrisch gemacht ist, so entweicht die Luft in natürlichem Zustande. Verf. ist der Ansicht, dass die von X-Strahlen durchsetzte Luft eine ganz besondere Leitungsfähigkeit elektrischer Natur besitzen muss; es ist ihm nicht gelungen, eine höhere thermische Leitungsfähigkeit der Luft zu finden.

W. J.

E. VILLARI. Come l'aria *ixata* perde la sua proprietà scaricatrice e come svolge cariche di elevati potenziali. Rend. Lincei (5) 9 [1], 288—295, [2], 61—72, 1900. Phys. ZS. 2, 178—180, 1900.

Die durch Röntgenstrahlen leitend gemachte Luft verliert beim Passiren eines engen Rohres von ihrer Entladungsfähigkeit um so mehr, je mehr Biegungen das Rohr, bei constanter Länge desselben, besitzt. Das Verhältniss, in welchem die Entladungsfähigkeit durch Verbiegung des Rohres herabgemindert wird, ist unabhängig von dem Material der Rohrwandung. Dünne Gewebe und Pinsel aus Messingdraht, die in den Weg der röntgenisirten Luft gebracht werden, vermindern deren entladende Kraft sehr stark.

Leitet man röntgenisirte Luft durch lange spiralig aufgerollte Röhren aus Kupfer oder Blei oder lässt man sie durch Filter aus Kupfer-, Aluminium- und Messingblech hindurchstreichen, so nehmen diese Gegenstände eine positive elektrische Ladung an. Dttbg.

EMILIO VILLARI. Dell' azione dell' elettricità sulla virtù scaricatrice dell' aria *ixata*. S.-A. Rend. Bologna 4, 19 S., 1900†. Cim. (4) 12, 17—33, 1900.

Ein Luftstrom geht zunächst durch eine Blei-, dann durch eine Zink- und endlich durch eine Paraffinröhre hindurch und trifft ein Elektroskop; auf der anderen Seite dieses Canals befindet sich eine von einem Bleikasten umgebene CROOKES'-Röhre. Die Differenz der Entladungsgeschwindigkeit des Elektroskops, wenn erstens ohne, zweitens mit der in der CROOKES'-schen Röhre vor sich gehenden Entladung der Luftstrom durch den Canal hindurchgeht, giebt ein Maass für die entladende Wirkung der durch die von der CROOKES'-Röhre ausgehenden Strahlen modificirten Luft. Die entladende Wirkung dieser Luft hört auf, wenn die Paraffinröhre im Inneren stark entweder + oder — geladen wird oder wenn die modificirte Luft zwei entgegengesetzt geladene Körper passirt. Noch andere sehr interessante Versuche sind angegeben; aus allen diesen schliesst

der Verf., dass die elektrische Leitfähigkeit dieser Luft auf Convection zurückzuführen ist. *Dnt.*

E. VILLARI. Di alcune nuove proprietà dell' aria attivata dai raggi X. Rend. Napoli (3) 6, 46—48, 1900.

In Fortsetzung seiner Untersuchungen über Elektrisirung durch röntgenisirte Luft findet Verf., dass sich Bündel aus Metalldrähten, die in die Mitte einer weiten Glasröhre gebracht werden, negativ laden, wenn ein Strom röntgenisirter Luft durch die Röhre geht; dagegen nehmen sie eine schwache positive Ladung an, wenn sie, zu Knäueln zusammengerollt und in ein enges Rohr gestopft, der Wirkung des Luftstromes ausgesetzt werden. *Dttbg.*

W. ROLLINS. The cathode stream and X-light. Sill. Journ. 10, 382—391, 1900.

Die verschiedenen, über Kathoden- und X-Strahlen aufgestellten Theorien werden in übersichtlicher Weise kritisch zusammengestellt und besprochen; im Anschluss daran theilt Verf. Versuche mit, die er selbst ausgeführt hat. *W. J.*

J. ZELENY. The velocity of the ions produced in gases by RÖNTGEN rays. Proc. Roy. Soc. 66, 238—241, 1900. Phil. Trans. 1900, 42 S. [Chem. News 81, 157—158, 1900.

Durch zwei coaxiale Aluminiumcylinder, von denen der innere durch einen Schnitt *S* senkrecht zur Axe in zwei durch Ebonit von einander isolirte Theile getheilt ist, fällt senkrecht zur Axe im Abstand *X* von *S* ein schmales Bündel von Röntgenstrahlen. Der äussere Cylinder (innerer Radius *b*) kann auf ein beliebiges Potential *A* geladen werden, der eine Theil des inneren Cylinders (äusserer Radius *a*) ist mit einem Elektrometer verbunden; zwischen den Cylindern wird ein Luftstrom mit der constanten Geschwindigkeit *U* hindurchgeblasen. Unter seiner Wirkung bewegen sich die von den Röntgenstrahlen erzeugten Ionen nicht radial, sondern schräg zur Cylinderaxe, so dass sie bei hinreichend grosser Geschwindigkeit *U* die Strecke *X* in Richtung der Axe in derselben Zeit zurücklegen, wie die Strecke *b—a* in radialer Richtung; sie werden dann den mit dem Elektrometer verbundenen Theil des inneren Cylinders eben erreichen und einen Ausschlag veranlassen. Aus den gegebenen Grössen berechnet sich dann ihre Geschwindigkeit im Felde 1 zu

$$v = \frac{U(b^2 - a^2)}{2AX} \log \frac{b}{a}.$$

Versuche wurden mit Luft, O, H, CO₂ angestellt. Die Geschwindigkeiten der negativen Ionen sind durchweg grösser als die positiven, ausser bei feuchter CO₂. Durch Beimengung von Feuchtigkeit wird bei allen Gasen die Geschwindigkeit der negativen Ionen verkleinert. Für ein Feld von 1 Volt/cm ergibt sich in trockener Luft $v_p = 1,36$ cm, $v_n = 1,87$ cm, was mit dem von TOWNSEND erhaltenen Resultat $v_n + v_p = 3,2$ gut übereinstimmt. Berechnet man nach TOWNSEND aus den von ihm angegebenen Ionenmobilitätscoefficienten und den hier gefundenen Geschwindigkeiten Ionen deren elektrische Ladung, so ergibt sich, dass dieselbe für alle Gase constant und gleich der Ladung der elektrolytischen Ionen ist.

Dttbg.

L i t t e r a t u r.

RICHARD. Les rayons X pour tous. 32 S. Tours, Deslis frères, 1900.

ROSSANDIER. La pratique expérimentale radiographique. Manuel des applications générales des rayons de RÖNTGEN. 16^e. 136 S. Paris, Mendel, 1900.

ROMMENSCHÖLLER. De Inrichtingen tot Voortbrenging der Röntgenstrahlen en hare Behandeling. 76 S. Rotterdam, 1900.

SAUER. Natur und Wesen der neuen Strahlen. II. Das Neueste über die Röntgenstrahlen. Natur u. Offenbarung 46, 257—275, 385—392, 577—596, 1900.

Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Natur u. Offenbarung 46, 493—498, 1900. *Scheel.*

SAZIMIER. Sur un phénomène particulier à l'emploi des courants alternatifs en radiographie. C. R. 130, 169—170, 1900.

Beim Betriebe eines Inductors mit Dreiphasenstrom in der vom Verf. angegebenen Weise gehen die Entladungen der beiden Richtungen durch die Röntgenröhre.

BRUMER. Ueber eine neue Art der Diagraphie mit Hülfe der Röntgenstrahlen. Fortschr. a. d. Gebiet der Röntgenstrahlen 2, 178—179, 1899. [Beibl. 24, 71, 1900†.

Die Objecte werden nicht auf die empfindliche Schicht, sondern auf die Glasseite der Platte gelegt.

UNDELACH. Regenerirbare Röntgenröhre. Der Mechaniker 8, 28, 1900.

Die Röhre ist mit einem Platinstutzen versehen, den man mit dem Gasbrenner erhitzt, wenn das Vacuum zu hoch geworden ist. Dann wird durch das glühende Blech Wasserstoff in die Röhre.

O. E. MEYER. Ueber Erfahrungen bei photographischen Aufnahmen mit Röntgenstrahlen. 2 S. S.-A. Jahresb. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. 1900.

Ueber Durchlässigkeit von Metallen für Röntgenstrahlen. *Dttbg.*

ALBERS-SCHÖNBERG. Die Röntgographie mit dem elektrolytischen Unterbrecher (WEHNELT). Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen 3, 140—147, 1900.

B. SCHÜRMEYER. Weitere Fortschritte der Theorie und Praxis der Röntgenphotographie. 48 S. Int. phot. Monatsschr. f. Medicin, 1900.

VILLARD. Rayons X et rayons cathodiques considérés comme des projections éthérées. Soc. Franç. de Phys. Nr. 148, 3, 1900.

P. DE HEEN. Rayons X et rayons cathodiques considérés comme des projections éthérées. Soc. Franç. de Phys. Nr. 148, 3—4, 1900.

H. DUFOUR. Quelques transformations des rayons X. Soc. Franç. de Phys. Nr. 151, 2, 1900. Séances 1900, 54°—55°. *Sched.*

36. Magnetismus.

ERICH SCHMIDT. Die magnetische Untersuchung des Eisens und verwandter Metalle; ein Leitfaden für Hütteningenieure. 145 S. Halle a. d. S., W. Knapp, 1900†.

Verf. behandelt zunächst im Anschluss an die Darstellungsweise von EWING und DU BOIS die magnetischen Grundbegriffe auf der Grundlage des Kraftlinienbegriffes, dann in principieller Weise die Messungsmethoden und den Anschluss relativer Messungen an absolute durch die Curvenscheerung. Darauf werden die Messungsmethoden und -Apparate im Einzelnen besprochen, um so ausführlicher, je mehr sie für den Hütteningenieur zur Benutzung zu empfehlen sind. Die zweite Hälfte des Buches giebt einen durch zahlreiche Beispiele illustrierten Bericht über die bisherigen Ergebnisse der Erforschung der magnetischen Eigenschaften des Eisens und Stahles in all ihren verschiedenen Qualitäten, des Nickels und der Nickel-, Chrom-, Mangan- u. s. w. Legierungen des Eisens, in den meisten Fällen dem Zweck des Buches gemäss mit Rücksicht auf die chemische Zusammensetzung und Herstellung des geprüften Materials. W. Vn.

H. S. HELM-SHAW and A. HAY. Lines of induction in a magnetic field. Proc. Roy. Soc. 67, 234—236, 1900†. Phil. Trans. 1900, 25 S.

Verff. haben zwischen Glasplatten Flüssigkeitsströme erzeugt, streifig gefärbt waren. Sie setzen den Druckgradienten zur magnetischen Intensität, die Strömung zur Induction und ihren Widerstand zur Permeabilität in Beziehung. Ein Unterschied im Abstand entspricht dann einem Unterschiede der Permeabilität. Glasplatten mit Ausschliffen ergeben sich Strömungslinien, die den magnetischen Kraftlinienbildern entsprechen. *W. Vn.*

THOMPSON. Ueber magnetische Bilder und ihre Anwendung auf die Theorie der Motoren mit rotirendem Felde. *Verh. ZS.* 2, 68—78, 1900†.

Verf. fasst den Inhalt der bisher über magnetische, magneto-elektrische und elektromagnetische Bilder bekannt gewordenen Arbeiten in seinem Vortrage zusammen und macht davon einige Anwendungen auf das Verständniss der Vorgänge in Wechselstrommaschinen. *W. Vn.*

FELDMANN u. J. HERZOG. Ueber die Schirmwirkung von Eisenblechen. *Elektrot. ZS.* 21, 861—863, 1900†.

Verff. berechnen für einige Fälle die Zunahme des scheinbaren Widerstandes eines Wechselstromkabels, das, von der Rückleitung getrennt, in Eisenrohr verlegt oder mit Eisenblech bewehrt ist. In einigen Fällen ist die Zunahme ganz überraschend gross und vermindert fast die ganze Energie vom Kabel selbst verzehrt. Angeführte Beispiele aus der Praxis bestätigen dies. *W. Vn.*

HERZOG. Appareil pour la mesure de l'intensité des champs magnétiques. *L'éclair. électr.* 24, 257—266, 1900†. *Soc. Franç. de Phys.* Nr. 148, 10—11, 1900†. *Séances* 1900, 148—155. *Journ. de phys.* 9, 383—390, 1900†.

Verf. hat am Ende eines Wagebalkens eine Drahtschlinge angebracht, bestehend aus zwei concentrischen Kreisbögen und zwei geraden Stücken. Die Schneide der Wage fällt mit dem Mittelpunkt der Kreisbögen zusammen. Befindet sich das eine Ende der Schlinge an der zu messenden Stelle, das andere an einer Stelle gleicher magnetischer Intensität, und wird durch die Schlinge ein Strom geleitet, so kommt an dem Instrumente nur der magnetische Schub zum Vorschein, wie eine gerade Stück zur Geltung. Ist dessen Länge bekannt, wird durch Auflegen von Gewichten der Balken in die Ausbalancelage zurückgeführt, so sind alle Daten zur Berechnung der Feldstärke bekannt. *W. Vn.*

R. MANZETTI ed A. SELLA. Ricerche magnetiche. Atti Catania (4) 13, S.-A. 29 S., 1900†.

Verff. messen die Zugkraft auf schwach para- oder diamagnetische Substanzen in schwachen Feldern. Als Quelle des Feldes dient ein permanenter Magnet von 12 cm Länge und 2 cm Dicke, dessen Feld mit Kugelfunctionen berechnet wird. Die für diese Berechnung nothwendigen Daten wurden durch ballistische Messungen mit einer Spule gewonnen. Die zu prüfenden Substanzen wurden an einer Torsionswage angebracht, die aus einem 4 cm langen Balken aus dünnem Aluminiumblech und einem 7 cm langen Quarzfaden als Torsionsfaden bestand; der Balken trug ein leichtes Spiegelchen von $\frac{1}{2}$ cm Durchmesser und einen Dämpfungsflügel aus Glimmer. Der Magnet konnte mikrometrisch verschoben werden. Mitgetheilt sind Messungen an einigen Kobalt- und Nickelsalzen.

W. Vn.

ROBERT LANG. Ueber die magnetische Kraft der Atome. Ann. d. Phys. (4) 2, 483—494, 1900†.

Verf. berechnet in ähnlicher Weise wie RICHARZ (1894) nach der AMPÈRE'schen Kreisstromvorstellung die magnetischen Kräfte der Molecüle, jedoch auf Grund von Grössen wesentlich anderer Ordnung. Für Co, Ni, Fe, Mn als Sulfat findet er so gleich grosse Werthe, während die Versuche etwa die Verhältnisse 2:4:5:6 ergeben. Verf. sucht den Grund dafür in der Annahme, dass nur die freien Valenzen Kreisläufe beschreiben. Aus MENDELEJEFF's Angaben über die möglichen Oxydationsstufen schliesst Verf. auf eine mögliche Anzahl freier Valenzen von höchstens 2:4:8:10. Dann berechnet Verf. im Anschluss an DRUDE u. A. die Umlaufgeschwindigkeit und den Bahndurchmesser der Elektronen und stellt Ueberlegungen über den möglichen Einfluss des Atomvolumens an. Aus der Bindung vorher freier Valenzen sucht er den Satz von ST. MEYER zu erklären, dass paramagnetische Stoffe zu diamagnetischen Verbindungen zusammentreten können.

Verf. fasst die Molecüle auf als bestehend aus einem positiven Kern, der von negativen Elektronen umkreist wird, die bei zu excentrischer Bahn abgeschleudert werden und die von HURMUCESCU beobachtete elektromotorische Kraft erzeugen.

W. Vn.

H. DU BOIS u. O. LIEBKNECHT. Moleculare Susceptibilität paramagnetischer Salze seltener Erden. Ann. d. Phys. (4) 1, 189—198, 1900†. Ber. d. chem. Ges. 33, 975—977, 1900†.

Siehe diese Ber. 55 [2], 809, 1899. Ausserdem wird auf einige Messungen Bezug genommen. *W. Vn.*

DU BOIS u. O. LIEBKNECHT. Moleculare Susceptibilität der Salze itener Erden. Verh. D. phys. Ges. 2, 19—21, 1900.

Prioritätsfragen und Kritik der Auffassung St. MEYER's.

W. Vn.

LIEBKNECHT and A. P. WILLS. The magnetic molecular susceptibility of salts of the iron group. Phys. Rev. 10, 215—227, 1900†.

Etwas ausführlicher als in Verh. Deutsch. phys. Ges. 1, 170, 1899†. *W. Vn.*

LIEBKNECHT u. A. P. WILLS. Moleculare Susceptibilität paramagnetischer Salze der Eisengruppe. Ann. d. Phys. (4) 1, 178—188, 1900†. Ber. d. chem. Ges. 33, 443—445, 1900.

Ausser dem, wovon in diesen Ber. 55 [2], 810, 1899 schon Rede gewesen ist, beschreiben die Verff. noch Tropfversuche in Magnetfelde, aus denen hervorgeht, dass bei 40000 C.-G.-S. die Permeabilität nicht merklich geändert ist. Die einfachen Zahlenverhältnisse für die Atomsusceptibilitäten, wie sie St. MEYER und LANGE aufstellten, erkennen die Verff. nicht an. *W. Vn.*

ST. MEYER. Bestimmung einiger Magnetisirungszahlen. Wien. Ber. 109 [2a], 400—404, 1900†. Ann. d. Phys. (4) 1, 664—667, 1900†.

Messungen an Vanadium, Gadolinium und Samarium. *W. Vn.*

ST. MEYER. Ueber Atommagnetismus und Molecularmagnetismus. Ann. d. Phys. (4) 1, 668—672, 1900†. Wien. Ber. 109 [2a], 284—290, 1900†.

Verf. zieht aus Studien an Kupferverbindungen, die mit der freien Wage durchgeführt wurden, den Schluss:

Wo in Verbindungen Volumencontraction eintritt, steigt der magnetische, wo Dilatation eintritt, der diamagnetische Charakter der Substanz. *W. Vn.*

ROSENBERGER. Ueber neuere Untersuchungen der magnetischen Susceptibilität. Ann. d. Phys. (4) 1, 175—178, 1900†.

Verf. stellt aus seinen, St. MEYER's und G. WIEDEMANN's Mes-

sungen fest, dass Verbindungen zweier diamagnetischer Elemente paramagnetisch sein können. Dann kritisirt er einige auffällige oder wenig übereinstimmende Messungen verschiedener Beobachter, die Titan, Zinn, Wasser und Metalldrähte betreffen. *W. Vn.*

L. **ERRERA**. Magnétisme et poids-atomique. Bull. de Belg. 1900, 152—161. [Beibl. 24, 824, 1900 †. *W. Vn.*

STEFAN **MEYER**. Ueber magnetische Susceptibilität und Atomvolumen. Phys. ZS. 1, 433—434, 1900 †.

MEYER hält seine Zusammenstellung von Atomvolumen und Susceptibilität auf Grund des vorliegenden Beobachtungsmaterials für zutreffender als die von **ERRERA** gegen ihn verfochtene Beziehung zwischen der Susceptibilität mit den einzelnen **MENDELÉJEFF**'schen Reihen. *W. Vn.*

Gg. **HEINRICH**. Ueber das magnetische Verhalten von Alkoholen. Münch. Ber. 1900, 35—36 †.

HUGO **FREITAG**. Ueber die magnetische Susceptibilität organischer Substanzen der aromatischen Reihe. Münch. Ber. 1900, 36 †.

Beide Untersuchungen wurden nach der Methode von **QUINCKE** in der von **JÄGER** angegebenen Form ausgeführt. Es ergab sich, dass alle geprüften Substanzen diamagnetisch und ihr Molecularmagnetismus nahezu der Feldstärke umgekehrt proportional war. Bei isomeren Substanzen kam der Einfluss der Constitution sehr zum Ausdruck. *W. Vn.*

R. **MANZETTI** u. A. **SELLA**. Ueber die magnetische Permeabilität des Platins bei der Temperatur der flüssigen Luft. L'elettriciista 9, 241—245, 1900. [Beibl. 25, 292, 1901 †.

Verf. versuchen, ob vielleicht Platin bei sehr tiefer Temperatur ferromagnetische Eigenschaften annimmt. Bis zur Temperatur der flüssigen Luft war nichts Derartiges zu finden. *W. Vn.*

E. W. **MARCHANT**. Permeability of iron under the influence of the oscillatory discharge from a condenser. Nature 62, 413, 1900 †.

Verf. giebt eine kurze Mittheilung seiner Versuche über die Permeabilität des Eisens unter dem Einfluss der oscillatorischen Entladung eines Condensators. Als solchen benutzte er eine Ley-

dener Batterie von 0,06 Mikrofarad, deren Entladungsfrequenz ungefähr 5000 pro Secunde betrug. Die Entladung ging vor sich durch eine Spule von 5 Millihenry, in welche ein Bündel von Eisendraht eingeschoben werden konnte. Bei Anwesenheit des Drahtbündels zeigte sich im Funkenband, das in bekannter Weise mittels eines rotirenden Spiegels photographirt wurde, zunächst der sogenannte „Pilotfunke“, dann eine Reihe von Oscillationen mit immer grösser werdendem Abstände. Aus den zahlreichen Beobachtungen geht hervor, dass das Eisen unter dem Einfluss dieser oscillatorischen Magnetisationen sich ebenso verhält, wie bei der Anwendung continuirlicher Ströme, welche magnetische Kräfte von derselben Intensität erzeugen. *Wlf.*

CHR. MAURAIN. Propriétés des dépôts magnétiques obtenus dans un champ magnétique. C. R. 181, 410—413, 1900†.

Die Eisenschichten wurden auf elektrolytischem Wege im Inneren einer Magnetisirungsspule erhalten. Schon während ihrer Erzeugung wurde ihre Magnetisirung magnetometrisch geprüft. Die Wirkung auf das Magnetometer während dieser Zeit bei constanten Stromstärken in der Spule wie im Bad war eine lineare Function der Zeit, die Schichten waren also durch und durch gleich stark magnetisirt. Diese Versuche wurden unter denselben Bedingungen für die Elektrolyse, aber mit verschiedenen Stromstärken in der Spule wiederholt. Die auf diesem Wege den Schichten beigebrachte Magnetisirung war fast völlig permanent (beobachtet bis $J = 166$ C.-G.-S.). Die überaus grosse Hysteresis dieser Schichten tritt besonders beim Ummagnetisiren hervor. Bei Nickel ist dasselbe in geringerem Grade der Fall. *W. Vn.*

S. W. RICHARDSON. The magnetic properties of the alloys of iron and aluminium. Phil. Mag. (5) 49, 121—154, 1900. Proc. Phys. Soc. London 17, 1—39, 1900†.

Eisenringe mit 3,6 bis 18,5 Proc. Aluminiumgehalt wurden zwischen -83° und $+900^{\circ}$ geprüft, wobei die Temperatur durch Widerstandsmessung festgestellt wurde. Das Verhalten der Legirungen wies darauf hin, dass in ihnen zwei (oder mehr) von einander verschiedene Legirungen nur grob vermischt sind, ähnlich wie in den von HOPKINSON untersuchten Nickeleisensorten. Die Legirung von 18,5 Proc. hatte den kritischen Punkt bei 25° C. und zeigte keine Temperaturhysteresis. *W. Vn.*

S. W. RICHARDSON and L. LOWNDS. On the magnetic properties of alloys of iron and aluminium (2. Theil). [Nature 62, 166, 1900†.]

Die Versuche erstrecken sich auf Eisen mit 3,64 Proc. Aluminium. Die Hysteresis nimmt anfangs mit steigender Temperatur ab, erreicht dann bei 550° ein Maximum und wird bei 700° unmerklich. Die magnetische Vorgeschichte spielt eine grosse Rolle, dagegen erreicht man beim Abkühlen ziemlich dieselben Werthe wie beim Erhitzen, ausser in der Gegend der minimalen Permeabilität. Bei 650° haben auffallende Aenderungen stattgefunden. Zwischen der Temperatur minimaler Permeabilität und dem Aluminiumgehalt scheint eine lineare Beziehung zu bestehen. Das Mikroskop wies Krystalle nach. Chemische Prüfung der Probe soll folgen..

W. Vn.

R. L. WILLS. Effects of temperature on the magnetic properties of iron and alloys of iron. Phil. Mag. (5) 50, 1—37, 1900†.

Die Messungen geschahen an massiven Ringen nach der Methode von EWING und KLAASSEN (1893). Geprüft wurden Eisen, Wolframstahl, Aluminiumstahl, Nickelstahl, Chrom- und Manganstahl. Die Permeabilitätscurven bei verschiedenen Temperaturen haben für dasselbe Material wesentlich gleichen Charakter und sind nur quantitativ verschieden. Die für verschiedenes Material gefundenen Curven unterscheiden sich durch die Form des Anstieges und die Lage des Maximums.

W. Vn.

E. WILSON. The magnetic properties of iron as affected by ferromanganese. The Electrician 45, 894—896, 1900. [Beibl. 24, 1326, 1900†.]

Auf einen Asbestcylinder sind primäre und secundäre Spulen gewickelt. Ins Innere werden Gemenge von Eisenfeilspänen und Manganeisen gebracht und darin erhitzt.

W. Vn.

H. DU BOIS. Magnetische Präcisionswage. ZS. f. Instrk. 20, 113—121, 129—140, 1900†. Ann. d. Phys. (4) 2, 317—330, 1900†.

Verf. hat die Bauart seiner magnetischen Wage so verbessert, dass etwa die fünffache Genauigkeit, wie früher, erzielt wird und ein grösserer Messungsbereich zur Verfügung steht. Er beschreibt die Construction und Anwendung, entwickelt eingehend die Theorie der Wage nach HOPKINSON's Art und beschreibt ihre Prüfung und Aichung.

W. Vn.

E. GÜMLICH u. ERICH SCHMIDT. Ueber den Unterschied zwischen stetiger und unstetiger Magnetisirung. Elektrotechn. ZS. 21, 233—236, 1900†.

Verf. prüfen ein Ovoid aus weichem Eisen und eins aus Wolframstahl magnetometrisch, indem sie einmal die Stromstärke in der Magnetisirungsspule stetig ändern und dann in mehr oder minder grossen Sprüngen. Es ergibt sich, dass die Sprünge ähnlich wirken wie Erschütterungen; Remanenz, Coërcitivkraft und Energievergeudung nehmen ab. Bei weichem Eisen sind die Unterschiede sehr beträchtlich, bei Stahl geringfügig. W. Vn.

J. EPSTEIN. Die magnetische Prüfung von Eisenblech. Elektrot. ZS. 21, 303—307, 1900†.

Verf. empfiehlt die bei W. LAHMEYER u. Co. übliche Prüfungsmethode. 50 cm lange, 4 cm breite Streifen werden durch Seidenpapier isolirt, zu vier Bündeln geschichtet und aus diesen ein viereckiger geschlossener Ring gebildet, dessen Stossfugen zwischen dem blanken Metall durch 0,15 mm starken Pressspan ausgefüllt werden. Holzklemmen halten das Ganze in der rechten Lage. Die über die Bündel geschobenen Magnetisirungsspulen lassen eine Induction von mehr als 15 000 Einheiten erreichen. Die Messung geschieht wattmetrisch. Es werden mannigfache Variationen an Einzelheiten des Arrangements besprochen und stets Versuchsergebnisse mitgetheilt, aus denen hervorgeht, dass die Methode leicht anzuwenden ist und gute Ergebnisse zeitigt. W. Vn.

F. NIETHAMMER. Die magnetische Prüfung von Eisenblech. Elektrot. ZS. 21, 361—362, 1900†.

Einige Einwände gegen die Ausführungen von EPSTEIN. Insbesondere wird hervorgehoben, dass aus den beschriebenen Messungen keine Folgerungen für die Bleche zu Dynamoankern zu ziehen sind, weil es sich hier um Rotationshysteresis handelt, die bis $2\frac{1}{2}$ mal so gross ist als statische. W. Vn.

W. VOIGT. Ueber die Influenz ferromagnetischer Krystalle, insbesondere über die P. WEISS'schen Beobachtungen am Magnetit. Gött. Nachr. 1900, 331—344†.

Bei ferromagnetischen Krystallen sind die Magnetisirungen in den drei Hauptrichtungen nicht mehr den Feldstärken proportional und ausserdem durch Hysteresis vom zeitlichen Verlauf abhängig. Letztere Schwierigkeit schliesst Verf. durch Betrachtung der Mittel-

linie der bei Magnetit oft sehr engen Hysteresisschleife aus. Dann ergibt sich aus den Messungen von WEISS, dass für geringe Magnetisierungen die Annahme einer Proportionalität mit der Feldstärke ziemlich zulässig ist. Für höhere Feldstärken erweitert Verf. die Formeln durch Zusatzglieder in Gestalt einer Potenzreihe. Aus diesen Ansätzen leitet er Formeln für das Moment von Ellipsoiden, dünnen Cylindern und flachen Scheiben ab, die krystallographisch ausgezeichnete Eigenschaften haben. Die Formeln werden so complicirt, dass sich Verf. zu der Ermahnung veranlasst sieht, man möge bei künftigen Messungen dieser Art auf die Herbeiführung einfacher Verhältnisse Bedacht nehmen. W. Vn.

LOUIS W. AUSTIN. On the change in length of soft iron in an alternating magnetic field. The phys. Rev. 10, 180—186, 1900†. Phys. ZS. 1, 573—574, 1900.

Der Stab lag mit einem Ende auf einem feinen Glasfaden, so dass er diesen bei seiner Verlängerung rollte. Ein Spiegelchen am Glasfaden diente der Ablesung mit Fernrohr und Scala. Der Einfluss der Magnetisierung war dem von constanter Magnetisierung entsprechend. Stets war der Stab bei constanter Magnetisierung am längsten, bei grösster Frequenz am kürzesten. Da eine Verschiebung des Maximums auf andere Magnetisierungsintensität mit der Aenderung der Frequenz nicht verbunden war, kann man dies Zurückbleiben hinter den Werthen bei constanter Magnetisierung nicht durch eine magnetische Viscosität erklären. Ueber 300 Wechsel in der Secunde konnten nicht angewendet werden, weil die Stäbe und Drahtbündel sich dann zu stark erwärmten. W. Vn.

H. NAGAOKA and K. HONDA. On the change of volume and of length in iron, steel and nickel ovoids by magnetization. Phil. Mag. (5) 49, 329—343, 1900†. [Naturw. Bundsch. 15, 330, 1900†. Journ. Coll. Sc. Tokyo 13, 57—75, 1900.

Verff. haben Ovoide ferromagnetischen Materials in Feldern bis zu 2300 Einheiten geprüft. Die Längenänderung wurde mit dem Fühlhebel, die Volumenänderung mit einem Flüssigkeitsdilatometer gemessen. Für Eisen ergab sich das bekannte Verhalten. Stahl und Wolframstahl verhielten sich ähnlich, doch wurden die entsprechenden Zustände erst bei höheren Feldstärken erhalten. Stahl änderte seine Dimensionen weniger, Wolframstahl bedeutend mehr als Eisen. Nur bei Nickel wurde asymptotische Annäherung an einen Grenzwert beobachtet. W. Vn.

G. QUINCKE. Ueber Volumenänderungen durch magnetische Kräfte.

Berl. Ber. 1900, 391—395 †.

Die Untersuchung schliesst an die Arbeiten des Verf. an, über welche in diesen Berichten 40 [2], 842, 1884 Mittheilung gemacht wurde. Dem Verf. ist es gelungen, das Auftreten von Druckkräften, welche magnetische Flüssigkeiten in einem magnetischen Felde zeigen, und die dadurch bedingte Volumenänderung durch Anwendung thermometerähnlicher Gefässe nachzuweisen, die, mit Eisenchloridlösung gefüllt, in das magnetische Feld eines starken Elektromagneten (aus der physikalischen Sammlung der Berliner Akademie) gebracht wurden. Der Verf. betont indess, dass die von ihm erhaltenen Resultate durch die elastische Nachwirkung der Gefässwände beeinträchtigt werden. Die scheinbaren Volumenänderungen sind von der magnetischen Druckdifferenz an der Oberfläche der magnetischen Flüssigkeit innerhalb und ausserhalb des Feldes bedingt; sie können negativ und positiv sein, je nachdem die Grenzfläche der Flüssigkeit oberhalb oder unterhalb des gleichartigen magnetischen Feldes liegt. Liegt das Gefäss des magnetischen Thermometers vollständig in dem gleichartigen magnetischen Felde und die Oberfläche der Flüssigkeit im Capillarrohr ausserhalb desselben, so wird beim Erregen des Elektromagneten dieselbe scheinbare Volumenänderung beobachtet, mag das Capillarrohr mit Luft oder Wasser gefüllt sein.

Bgr.

JAMES S. STEVENS. The effect of magnetisation on the elasticity of rods. II. The Phys. Rev. 10, 161—166, 1900 †. [Phys. ZS. 1, 593, 1900.

Die Stäbe von 180 cm Länge wurden an einem Ende festgeklemt, am anderen durch Hebelarm und Gewicht tordirt und durch eine Spule magnetisirt. Ein Spiegel am Hebelarm diente zur Ablesung der Drehung mittels Fernrohr und Scala. Die Torsionselasticität wird durch Magnetisirung grösser, sowohl bei Eisen wie bei Stahl, doch bei diesem in geringerem Maasse. Die Zunahme ist von der Stablänge abhängig.

W. Vn.

JAMES S. STEVENS. Effect of magnetisation upon the modulus of elasticity. The phys. Rev. 11, 95—100, 1900.

Die Längenänderung der untersuchten Drähte von $\frac{3}{4}$ bis 1 mm Durchmesser und 175 cm Länge wurde an einem 110fach übersetzenden Hebel mit einem Mikrometermikroskop abgelesen. Der Elasticitätsmodul wurde durch die Magnetisirung grösser, etwa im

Verhältniss der magnetisirenden Kraft. Seine Aenderung war abhängig von dem spannenden Gewicht.

Ein Stab von 135 cm Länge wurde durch Hebel und Federzug in seiner Längsrichtung zusammengedrückt, die Ablesung geschah in ähnlicher Weise wie bei den vorigen Versuchen. In schwachen Feldern verlängerte sich der Stab, in stärkeren verkürzte er sich beträchtlich. Der Einfluss der Grösse des Druckes war ziemlich gering, also auch die Aenderung des Elasticitätsmoduls. W. Vn.

H. NAGAOKA. Sur la magnetostriction. Rapp. du Congr. intern. de phys. 2, 536—556, 1900 †.

Verf. giebt eine Uebersicht über das ganze Gebiet und bespricht zunächst die Erfahrungsthatssachen in drei Abschnitten über Längenänderung, Volumenänderung und Torsion. Dann geht er auf die verschiedenen Theorien der Magnetostriction ein und weist an dem Beispiel der КИРСЕНХОВ'schen Theorie die Wechselbeziehungen zwischen Formeln und Beobachtungen sowie den Grad der Uebereinstimmung nach. Darauf erörtert er den Parallelismus zwischen magnetischer Einwirkung und mechanischer Veränderung einerseits und mechanischer Einwirkung und magnetischer Veränderung andererseits, eine Vergleichung, von deren Weiterbildung er Fingerzeige für den weiteren Ausbau der Theorie erhofft. Endlich geht er auf die Temperaturänderungen ein, die die mechanischen Aenderungen begleiten und deren Betrachtung ihm geeignet erscheint, vielleicht die Grundlage einer vollständigen Theorie der Magnetostriction abzugeben. Jedem Abschnitt ist ein ausführliches Litteraturverzeichnis beigelegt. W. Vn.

K. HONDA. Combined effect of longitudinal and circular magnetisations on the dimensions of iron, steel and nickel tubes. Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo 13, 77—100, 1900 †.

Verfasser hat Röhren von etwa 20 cm Länge, $\frac{1}{8}$ mm Wandstärke und 1 cm Durchmesser mit einer Bewickelung zur Circularmagnetisirung versehen, die so eingerichtet war, dass sie die Längenänderung der Röhre durchaus nicht hinderte und dass die beiden Lagen der Spule gegen einander geschaltet werden konnten, um die Verlängerung durch die Temperaturerhöhung festzustellen und von der magnetischen Längenänderung zu trennen. Die so vorbereitete Röhre kam in eine Spule zur longitudinalen Magnetisirung. Ihre Längenänderung wurde durch Hebel und Spiegel gemessen. Die Messungen erstreckten sich auf Wolframstahl, Nickel

und weiches Eisen. Die Ergebnisse stimmen im Wesentlichen mit denen von KNOTT überein. W. Vn.

C. BARUS. Torsional magnetostriction in strong transverse fields and allied phenomena. *Sill. Journ.* (5) 10, 407—418, 1900 †.

Verf. hat Eisendrähte von knapp $\frac{1}{20}$ mm Dicke zwischen zwei ausgedehnten einander sehr nahen Magnetpolen ausgespannt und unter Belastung und Torsion die Magnetostriction beobachtet. Die Pole wurden erzeugt durch einen Elektromagneten, der aus einem aufgeschlitzten 37 cm langen Eisenrohr von 5,5 cm Weite bestand, das passend bewickelt war. Die gefundene scheinbare Aenderung der Starrheit sowohl bei wechselnder Belastung als auch bei wechselnder Torsion ist in Curven dargestellt. Durch gleichzeitige Drehung beider Torsionsköpfe wurde die torsionsfreie Lage des Drahtes in verschiedene Richtungen zum Felde gebracht und dann die Versuche wiederholt, um den Einfluss der Ungleichmässigkeit des Materials, der bedeutend war, zu erkennen. Nach Abzug dieser Störungen bleibt nur ein innerhalb der Beobachtungsfehler liegender Betrag für die permanente Zunahme der Starrheit unter dem Einflusse transversaler Magnetisirung übrig. Ueber temporäre Aenderung der Starrheit will Verf. später berichten. W. Vn.

H. NAGAOKA and K. HONDA. Mutual relations between torsion and magnetisation in iron and nickel wires. *Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo* 13, 263—280, 1900 †.

An den Enden eines 21 cm langen Eisendrahtes waren als Verlängerung zwei Messingdrähte befestigt. Der eine von diesen wurde festgeklemmt, am anderen war ein Spiegelchen zur Beobachtung der Torsion befestigt und sein Ende tauchte in Quecksilber. Dieser Draht war umgeben von einer Spule, die bis 200 C.-G.-S. erzeugte. Das Erdfeld war durch eine besondere Spule compensirt. Bleibt der Strom durch den Draht constant, so wächst die Drillung zunächst mit dem Spulenstrom, um dann wieder abzunehmen (Maximum bei etwa 20 C.-G.-S.). Bei hohen Feldstärken wird die Drillung sogar negativ. Bei verschiedenen Werthen des Längsstromes verschiebt sich die Curve etwas. Nickel zeigte dasselbe, stärker als Eisen und im entgegengesetzten Drehungssinn. Bei constantem Spulenstrom wächst die Drillung mit der Stärke des Längsstromes, nur bei geringem Spulenfeld wird ein allerdings beträchtliches Maximum erreicht. Die grössten Werthe wurden bei Eisen mit 26 C.-G.-S., bei Nickel mit 40 C.-G.-S. erhalten. Der Drillungssinn

war wieder entgegengesetzt. Die Drillung zeigte Hysteresis und es wurden Curven davon aufgenommen. Beim mechanischen Drillen des longitudinal magnetisirten Drahtes entstand ein Längsstrom. Beim Drillen des circular magnetisirten Drahtes ein Strom in der Spule. Beide wurden ballistisch gemessen und waren für Eisen und Nickel von entgegengesetzter Richtung bis zu 200 C.-G.-S., wo für Eisen die Stromrichtung umkehrte. Den Schluss bildet eine Theorie der Erscheinungen.

W. Vn.

K. SCHREBER. Einfluss der Magnetisirung auf die Torsion. *Phys. ZS.* 2, 18—20, 1900 †.

Verf. giebt einen Auszug aus der Rostocker Inauguraldisser-tation von GRÖSSE aus dem Jahre 1894, die auch in diesen Be-richten noch nicht eingehender besprochen worden ist. Ein Draht war senkrecht im Innern einer Magnetisirungsspule durch ange-hängte Gewichte ausgespannt. An dem Gewicht war ein Magn-etab befestigt, damit vom Beobachtungsplatze aus durch die Wir-kung eines zweiten Magneten Torsionsschwingungen hervorgebracht werden konnten. Es wurden nun Schwingungsbeobachtungen an-gestellt abwechselnd bei stromloser Spule und bei beiden Strom-richtungen. Es wird nun eine aus den zahlreichen Tabellen der erwähnten Arbeit mitgetheilt, aus der hervorgeht, dass jeder torsions-freie Draht bei der Magnetisirung eine bestimmte permanente Tor-sion annimmt, deren Richtung nicht von der Richtung der Magne-tisirung, oft aber von dem Betrage der Feldstärke abhängt. Bei Stahldraht hat die Richtung der Magnetisirung auf die Grösse der Torsion Einfluss. Bei Stahl ist die permanente Torsion grösser als bei Eisen. Nebenher geht eine temporäre Drillung, die stets von der Richtung der Magnetisirung abhängt.

W. Vn.

CIRO CHISTONI. Ricerche sperimentali sul coefficiente di induzione dei magneti. *Mem. di Modena* (3) 3, S.-A. 21 S., 1900. [*Cim.* (4) 12, 37, 1900 †.

Der Coefficient ist unabhängig von der Magnetisierungsinten-sität, er scheint durch das STROUHAL-BARUS'sche Verfahren ver-grössert zu werden, er ist bei vollen Stäben grösser als bei Röhren, seine Unregelmässigkeiten sind von Unregelmässigkeiten des Tempe-raturcoefficienten begleitet.

W. Vn.

CIRO CHISTONI. Ricerche sperimentali sul coefficiente magneto-metrico. *Atti di Torino* 35, S.-A. 15 S., 1900. [*Cim.* (4) 12, 37—39, 1900 †.

Verf. vertheidigt an der Hand von Versuchen seine vor elf Jahren aufgestellte einfache Methode zur Berechnung des magneto-metrischen Coëfficienten für ein gegebenes Magnetometer gegen Einwände von L. PALAZZO und macht einige Bemerkungen über die Genauigkeit dieser Art von Messungen. *W. Vn.*

C. CHISTONI e G. G. DE VECCHI. Contributo allo studio dei magneti permanenti. Mem. II. Mem. di Modena (3) 2, 125—272. [Cim (4) 12, 39—42, 1900 †.

Verf. haben Versuche angestellt über den Einfluss verschiedener Behandlung der Magnete auf ihre Unveränderlichkeit. Das STROUHAL-BARUS'sche Verfahren hat in einigen Fällen nicht den gewünschten Erfolg gehabt. Der Temperaturcoëfficient der verschiedenen Stäbe zeigte so ungleichartiges Verhalten, dass allgemeine Schlüsse nicht gezogen werden konnten. *W. Vn.*

MAX PRODINGER. Ueber die Abhängigkeit des Temperaturcoëfficienten eines Magneten vom Momente. Wien. Ber. 109 [2a], 383—399, 1900 †.

Verf. hat Magnete von den Dimensionsverhältnissen 6 bis 37 nach WEBER's Compensationsmethode in dem von KLEMENČIČ beschriebenen Apparate geprüft. Die Ergebnisse sind: bei grossem Dimensionsverhältniss nimmt der Temperaturcoëfficient mit dem Moment zu, bei kleinem scheint er constant zu sein. *W. Vn.*

IGNAZ KLEMENČIČ. Studien über die Constanz permanenter Magnete. Wien. Anz. 1900, 31—33. [Naturw. Rundsch. 15, 278, 1900 †.

Verf. beschäftigt sich mit der Constanz von Magneten bei ruhigem Lagern, die von der bei Erschütterungen oft sehr abweicht. Er findet die Magnete um so dauerhafter, je länger sie sind. Für kurze Zeiten sind bei gleichem Dimensionsverhältniss die dünnen, für lange Zeiträume die dicken Stäbe im Vortheil. Verf. sieht hierin einen Einfluss der Temperaturschwankungen, die sich dicken Stäben weniger leicht mittheilen. Das STROUHAL-BARUS'sche Verfahren erwies sich als sehr vortheilhaft. *W. Vn.*

IGNAZ KLEMENČIČ. Untersuchungen über permanente Magnete. III. Studien über die Constanz permanenter Magnete. Wien. Ber. 109 [2a], 242—275, 1900.

Verf. hat sich von verschiedenen Fabriken, besonders von BÖHLER u. Co., Magnete von paarweise ganz gleicher Gestalt beschafft, die in den Fabriken selbst angefertigt und gehärtet wurden. Die meisten Stäbe hatten quadratischen Querschnitt von 6 bzw. 4 mm Seite und entweder 10 oder 25 mal so grosse Länge. Die Stäbe wurden in einer Spule von 600 bis 700 C.-G.-S.-Feldstärke mehrfach ummagnetisirt und schliesslich in ost-westlicher Lage ruhig aufbewahrt. Die Messungen, die drei Stunden nach der Magnetisirung begannen, wurden in erster Hauptlage an einem Magnetometer ausgeführt, das häufig mit einer Stromspule und Normalelement nachgeprüft wurde. In den ersten drei Wochen hielten stets die dünnen Stäbe den Magnetismus besser als die dicken, später kehrte sich das Verhältniss völlig um. Das Dimensionsverhältniss spielt für den Verlauf in den ersten Tagen keine sehr hervortretende Rolle, während im späteren Verlaufe die verhältnissmässig langen Stäbe sich viel weniger änderten. Eine Stahlsorte (Marke UI von BÖHLER), die hinsichtlich der Constanz anfangs von den anderen Sorten derselben Fabrik beträchtlich übertroffen zu werden schien, erwies sich nach 15 Monaten fast als die unveränderlichste. Mit Hülfe des STROUHAL-BARUS'schen Verfahrens wurden aus dieser und zwei anderen Sorten (43 und 45) Magnete erzielt, deren Moment (beim Dimensionsverhältniss 25) im Jahre sich nur um 0,03 bis 0,06 Proc. änderte. Gleichzeitige Beobachtungen von KRÜSE mit ganz gleichen Magneten, bei denen jedoch die Constanz bei häufigen und kräftigen Erschütterungen und häufiger Berührung mit Eisenplatten bestimmt wurde, führen fast zu der entgegengesetzten Reihenfolge der Stahlsorten.

W. Vn.

IGNAZ KLEMENČIČ. Untersuchungen über permanente Magnete. IV. Bemerkungen über die Abnahme des Momentes. Wien. Ber. 109 [2a], 827—836, 1900†. Wien. Anz. 1900, 190.

Anschliessend an seine Mittheilung III macht Verf. einige Bemerkungen über die Versuche, die Abnahme des Momentes durch eine Formel darzustellen, und weist darauf hin, dass sich hierbei verschiedene Nachwirkungserscheinungen überdecken, von denen z. B. eine sich an den Vorgang des Härtens, eine an den des Magnetisirens anschliesst. Es muss angestrebt werden, diese einzelnen über einander gelagerten Erscheinungen auf Grund von Versuchen unter geeignet abgeänderten Bedingungen zu sondern. Den schon von LAMONT erkannten Einfluss der Jahreszeiten hat Verf. auch gefunden, obgleich bei seinen Versuchen sowohl die Tempe-

raturen als auch die Temperaturschwankungen im Sommer und Winter fast gleich waren. W. Vn.

KARL KRÜSE. Ueber die Aenderung des Momentes eines Magneten durch Erschütterung. Wien. Ber. 109 [2a], 195—213, 1900. Wien. Anz. 1900, 33. [Naturw. Rundsch. 15, 335, 1900 †.]

Magnete aus verschiedenen Stahlsorten und von verschiedener Grösse wurden aus Höhen bis zu 10 m fallen gelassen. Die Schwächung des Momentes war vom Dimensionsverhältniss abhängig.

W. Vn.

E. WARBURG. L'hystérésis. Rapp. du Congr. intern. de phys. 2, 509—531, 1900. Vortrag auf der Naturf.-Vers. in Aachen. [Phys. ZS. 2, 368—369, 1901.]

Eine zusammenfassende Darstellung über den jetzigen Stand der Kenntnisse, zu der die Discussion Berichte über die allerneuesten Arbeiten hinzufügt. W. Vn.

P. HOLITSCHER. Experimentelle Untersuchungen über den remanenten Magnetismus des Eisens. 69 S. Diss. Zürich 1900. Ann. d. Phys. (4) 3, 683—719, 1900 †.

Ein eisernes Ellipsoid wurde magnetometrisch geprüft, nachdem es bestimmte, fünf Secunden bis drei Minuten betragende Zeiten vom Strom umflossen worden war. Das erzielte remanente Moment war von dieser Zeitdauer und von der Häufigkeit ihrer Anwendung abhängig. Für jede Feldstärke gab es eine Sättigungszeitdauer, deren mehrfache Anwendung den höchsten remanenten Magnetismus hervorbrachte, der überhaupt zu erreichen war. Auf die momentane Magnetisirung hatte die Zeit des Stromschlusses keinen Einfluss. Es wurden dann bei jedesmal $2\frac{1}{2}$ Minuten Stromschluss Versuche mit plötzlicher und langsamer Ein- und Ausschaltung des Stromes ausgeführt. Die Ergebnisse sind in Curven niedergelegt, aus denen hervorgeht, dass der remanente Magnetismus kleiner ausfällt bei schnellerem als bei langsamem Ausschalten des Stromes, während schnelles und langsames Einschalten keinen Unterschied bedingen. Schliesslich werden einige von dem Versuchskörper gewonnene Hysteresiscurven erörtert. W. Vn.

LIZZIE R. LAIRD. Ueber den zeitlichen Verlauf der magnetischen Nachwirkung in Eisenscheiben. Ann. d. Phys. (4) 1, 207—213, 1900.

Nach der Methode von MARTENS (1896) wurden zunächst magnetometrische Messungen an einer rotirenden Eisenscheibe ge-

macht, um den Betrag der Nachwirkung festzustellen. Um auch den zeitlichen Verlauf zu messen, wurde der Magnetometeraussschlag compensirt und die Bewegung des Magnetometers, die beim Anhalten der Eisenscheibe entstand, photographisch registriert. Beobachtungsreihen und Formeln für die rechnerische Verwerthung der Beobachtungen werden mitgetheilt. *W. Vn.*

O. M. CORBINO. Nouvelle méthode pour déterminer les courbes d'hystérésis pour les variations rapides du champ magnétisant. *L'Elettricità* 9, 1900. *L'éclair. électr.* 23, 253—254, 1900 †.

Verf. macht in ähnlicher Weise wie ÅNGSTRÖM Hysteresiscurven mit einer BRAUN'schen Röhre sichtbar und benutzt diese Methode zur Prüfung schneller Stromwechsel. *W. Vn.*

P. HEYOK. Ueber eine Methode zur objectiven Darstellung von Hysteresiscurven für Eisen und Stahl. *Der Mechaniker* 8, 235—255, 1900 †.

Beschreibung der ÅNGSTRÖM'schen Versuche mit der BRAUN'schen Röhre. *W. Vn.*

D. MAZOTTO. Sul magnetismo susseguente. *Cim.* (4) 11, 81—112, 1900 †.

Verf. bedient sich zur Untersuchung der magnetischen Nachwirkung eines Magnetometers mit Oeldämpfung. Oestlich davon befindet sich die 70 cm lange Magnetisirungsspirale, auf Glasrohr gewickelt, in verticaler Stellung. Westlich ist die Compensationspule, auf einen Messingring von 13 cm gewickelt, mikrometrisch in der ost-westlichen Richtung verschiebbar. Geprüft wurden 60 cm lange Stäbe von verschiedenen Eisensorten, ein Stahl- und ein Nickelstab. Der Durchmesser der Stäbe betrug zwischen 2 und 8 mm, ihr unteres Ende wirkte auf das Magnetometer. Die Spulen wurden so gestellt, dass der Ausschlag nach fünf Minuten 100 Scalentheile betrug. Der Weg des Scalenbildes in $\frac{1}{10}$, 1, 5, 10, 60, 300 Sec. wurde gemessen, in Procenten des Ausschlages ausgedrückt und von 100 Proc. abgezogen. Durch Ausglühen wird zugleich mit der Permeabilität die Nachwirkung vermehrt (von 4 bis 30 Proc. auf 30 bis 50 Proc. für 0,0 Sec.). Die Nachwirkung von Stahl und besonders Nickel ist sehr gering (0 bis 3 Proc. für 0,0 Sec.). Die Nachwirkung beim Entstehen und Verschwinden des Magnetismus ist gleich gross. Verschieden dicke Stäbe aus angeblich gleichem Material zeigten recht verschiedene Nachwirkung, doch in solcher

Unregelmässigkeit, dass keinerlei Schlüsse zu ziehen waren. Stäbe, die durch Aetzen auf geringeren Durchmesser gebracht waren, zeigten stets verminderte Nachwirkung. Drahtbündel geben nicht merklich andere Werthe als einzelne Drähte derselben Art. Die Glühtemperatur ist von grossem Einfluss. Maxima der Nachwirkung ergaben sich nach dem Glühen bei 550° und bei 1000° , Minima für 215° und 900° . Ob die Abkühlung in der Luft oder im Wasser geschah, hatte keinen merklichen Einfluss, obwohl dabei die Permeabilität sehr verschieden wurde. Unmittelbar nach dem Ausglühen war die Nachwirkung am grössten und nahm dann Monate lang beständig ab. Wurden die Stäbe nach normalem Ausglühen (hellroth) wieder zu verschiedenen Temperaturen erwärmt, so trat wieder wenig über 200° ein starkes Minimum der Nachwirkung ein. Die Nachwirkung, in der beschriebenen Weise gemessen, war bei geringer Magnetisirung (0,06 C.-G.-S.-Spulenfeld) viel grösser als bei höherer Feldstärke (2,8 C.-G.-S.), doch kehrte sich dies Verhältniss um bei mehrstündigem Erwärmen auf 150° . Die Veränderungen der Nachwirkung durch Erwärmen gingen mit Aenderungen der Hysteresis parallel.

W. Vn.

K. KROGH und H. RIKLI. Ueber magnetische Trägheit. Elektrot. ZS. 21, 1083—1086, 1900 †.

Es handelt sich um das Zurückbleiben der Magnetisirung hinter der magnetomotorischen Kraft bei schnellen Aenderungen der letzteren, eine Erscheinung, die auch bei fein untertheiltem Eisen auftritt. Diese magnetische Trägheit wurde bei constanter maximaler Induction in ihrer Beziehung zur Wechselzahl untersucht. Die vom Wattmeter und Dynamometer angegebenen Werthe wurden photographisch registrirt. Versuchsobjecte waren zwei Ringe aus Eisenblech von 0,2 und 0,3 mm Blechdicke und etwa 8 kg Eisengewicht. Die Versuche wurden bei 10 bis 100 Perioden in der Secunde und bei Inductionen von 5000, 10000 und 15000 C.-G.-S. ausgeführt. Die Hysteresisverluste als Ordinaten der Wechselzahl ergeben in allen Fällen Curven, die mit abnehmender Geschwindigkeit aufsteigen. Die Permeabilität, die von der Form der Stromcurve unabhängig zu sein scheint, nahm von 20 bis 100 Perioden bei 5000 C.-G.-S.-Induction um 13 Proc. ab. Die Abhängigkeit der Hysteresisschleife von der Wechselzahl berührt besonders die steilen Stellen dieser Curve.

W. Vn.

L. TAYLSKI. Ueber die Erwärmung des Eisens durch magnetische Hysteresis. 39 S. Inaug.-Diss. Zürich 1900. [Beibl. 25, 199, 1901.]

Untersucht wurden Ringe aus Eisenblech, die elektrisch Messungen geschahen mit dem Wattmeter, die Wärmemessung mit dem Calorimeter von SCHULLER und WARTHA. Zwischen 20 und 60 Perioden und 4 bis 20 C.-G.-S. war die erzeugte Wärme der Ummagnetisirungsarbeit äquivalent. W. Vn.

L. M. POTTS. ROWLANDS new method for the measurement of hysteresis losses in iron and the detection of short circuits in coils. Johns Hopkins Univ. Circ. 19, 63, 1900.

Beschreibung einiger Versuche nach der von ROWLAND vorgeschlagenen Methode. W. Vn.

ALBERTO DINA. Sull' isteresi magnetica in un corpo o in un campo rotante. Rend. Lomb. (2) 33, 34 S., 1900. Elektrot. ZS. 21, 740, 1900.

Ein aus dünnem Eisendraht bestehender Reifring von 8 cm Höhe und Weite wurde einmal ballistisch gemessen und die Hysteresiscurve bei verschiedenen Maximalinductionen ermittelt. Dann wurde er zwischen den Polschuhen einer Dynamomaschine in Rotation gebracht und die pro Umdrehung in Wärme umgesetzte Energie aus der Aenderung des Widerstandes des Eisendrahtes bestimmt. Controllversuche mit constantem Strom gaben über Abkühlungsverhältnisse Aufschluss. Bis 10 000 Einheiten der Induction war die Rotationshysteresis kleiner, von da ab grösser als die statische. W. Vn.

E. VAN EVERDINGEN jun. Ueber eine Erklärung der Widerstandszunahme im Magnetfelde und verwandter Erscheinungen im Wismuth. Arch. Néerl. (2) 5, 453—466. Onnes Comm. Nr. 63, 1—14, 1900.

Verfasser versucht eine Erklärung der Widerstandszunahme im Magnetfelde und der galvanomagnetischen und thermomagnetischen Erscheinungen im Wismuth von der DRUDE'schen Elektronentheorie aus. Indem er die Bewegungen der Elektronen ähnlich annimmt, wie die der Moleküle eines Gases, leitet er Formeln für die Leitfähigkeit, die Wanderungsgeschwindigkeit und mittlere Weglänge der Elektronen etc. ab. Dann macht er darauf aufmerksam, wie die Wirklichkeit die Elektronenbewegung von der Molekülbewegung abweicht und schätzt den Einfluss dieser Abweichungen auf die errechneten Werthe ab. Er spricht endlich die Ansicht aus, dass

zur Erklärung der Aenderungen der gemessenen HALL-Constanten mit Temperatur und Magnetfeld eine andere Geschwindigkeitsvertheilung anzunehmen ist, als das MAXWELL'sche Gesetz sie enthält.

W. Vn.

E. VAN EVERDINGEN jun. The HALL-Effect and the increase of resistance of bismuth in the magnetic field at very low temperatures. II. Comm. Onnes Lab. Nr. 58, 1—29, 1900 †. Versl. K. Ak. van Wet. (Afd. Nat.) 181—189, 1900. Proc. Amsterdam 3, 177—195, 1900.

Verf. hat seine Messungen vom vorigen Jahre mit einem neuen Apparat und einer neuen elektrolytischen Wismuthplatte von etwas grösserer Reinheit wiederholt. Die Messungen, die bei $+100^{\circ}$, $+11,5^{\circ}$, -23° , -90° , -182° ausgeführt wurden, bekamen eine grössere Genauigkeit als die früheren. Die im vorigen Jahre erhaltenen Resultate und die für die procentische Widerstandszunahme aufgestellte Formel wurden bestätigt.

W. Vn.

E. VAN EVERDINGEN jun. On the HALL-Effect and the resistance of crystals of bismuth within and without the magnetic field. Comm. Onnes Lab. Nr. 61, 3—23, 1900 †. Proc. Amsterdam 3, 316—321, 407—421, 1900 †.

Verf. hat neues Material in Gestalt von Prismen benutzt, die aus langsam erstarrtem Wismuth geschnitten waren. Ein solches senkrecht zu den Krystallaxen geschnittenes Stück zeigt bei Magnetisirung längs der Hauptaxe normalen HALL-Effect von negativem Vorzeichen, bei Magnetisirung senkrecht zur Hauptaxe schwächeren HALL-Effect mit positivem Vorzeichen. Es verhält sich also im einen Fall ähnlich wie Nickel, im anderen ähnlich wie Antimon. Mit zunehmender Feldstärke nehmen die negativen Werthe ab, die positiven zu. Der elektrische Widerstand von krystallinischem Wismuth kann ausserhalb des Magnetfeldes durch ein Umdrehungs-ellipsoid, im Magnetfeld durch ein dreiaxiges Ellipsoid dargestellt werden.

W. Vn.

PIETRO MORETTO. Alcune questioni relative al fenomeno di HALL risolte col processo alcalimetrico. Cim. (4) 11, 278—289, 1900.

— — Ueber einige aufs HALL'sche Phänomen bezügliche Fragen und deren Lösung durch einen alkalimetrischen Process. [Phys. ZS. 1, 372—374, 1900 †.

Verf. misst die Stromstärke auf elektrochemischem Wege im Wesentlichen nach der Methode von CARDANI. Er findet in Ueber-

einstimmung mit der Angabe von RIGHI, dass bei sehr schwachen Strömen das HALL-Phänomen nicht der Stromstärke entspricht, sondern grösser ist. Ferner, dass es bei constantem Strom und Condensatorentladung merklich von gleicher Grössenordnung ist. W.

L. AMADUZZI e L. LEONE. Il fenomeno di HALL in un liquido elettrolita. Rend. Lincei (5) 9 [1], 252—254, 1900 †.

Verf. arbeiten mit flüssigem Wismuthamalgam. Der Versuch hatte drei Elektroden entsprechend der RIGHI'schen Form des Versuches. Es wurde ein deutlicher HALL-Effect gefunden. Umkehrung des Magnetismus änderte sich nicht nur die Richtung, sondern auch die absolute Grösse des Effectes. W.

ERICH MARX. Ueber das HALL'sche Phänomen in Flammen. Ann. d. Phys. (4) 2, 798—834, 1900 †.

Verf. berechnet die mögliche Grösse des HALL-Effectes in Elektrolyten und findet sie viel zu klein für die Beobachtung. Die Beobachtungen gegen ergeben sich für den HALL-Effect in Flammengasen. Zugrundelegung der ARRHENIUS'schen und eigener Messungen. Verf. millionenfach grössere Werthe. Von wesentlicher Bedeutung zum Gelingen der experimentellen Prüfung sind die Temperatur der Elektroden, welche sehr verschieden sein müssen. Eine systematische Anordnung mit Stromumkehrung ist damit ausgeschlossen. Der HALL-Effect und der Spannungsabfall im Primärstrom wurden mit Elektrometern gemessen. Die von 75 CLARK-Elementen gelieferte Stromstärke wurde galvanometrisch gemessen, dies war zugleich eine empfindliche Probe auf die Gleichmässigkeit des Stromzuflusses. Der Rotationscoefficient wurde, wie bei Wismuth, bestimmt, gefunden, er war zwischen 3000 und 8500 C.-G.-S. magnetischer Feldstärke nahezu unabhängig von Feldstärke, Potentialgefälle, Elektrodenabstand. Die Abhängigkeit von der Concentration der Kaliumdämpfe in der Flamme war bedeutend. Die Berechnung der Ionengeschwindigkeiten aus dem Rotationscoefficienten ist eine Schwierigkeit, weil in Flammen das OHM'sche Gesetz nicht gilt. Die Dissociation des in die Flamme zerstäubten Salzes erweist sich als gering, das führt zu Versuchen mit der reinen Flamme.

Durch geeignete Aenderung der Temperatur der Elektroden konnte die Grösse des HALL-Effectes sehr verändert, sogar das Vorzeichen geändert werden.

Einen thermomagnetischen Effect festzustellen, war nicht möglich.

Der HALL-Effect in Flammen beruht auf ponderomotorischer Wirkung, das beweist noch nicht, dass der HALL-Effect in Metallen auch so und nicht durch Widerstandsänderung zu deuten sei. *W. Vn.*

G. MOREAU. Sur le phénomène de HALL et les courants thermomagnétiques. C. R. 130, 122—124, 1900†.

NERNST hat 1886 für die thermomagnetische elektromotorische Kraft eine empirische Formel aufgestellt. Verfasser leitet dieselbe Formel aus dem HALL-Effect und dem THOMSON-Effect her, und berechnet die dabei auftretende charakteristische Constante aus den von NERNST gefundenen Werthen. Ausser bei Kobalt und Nickel erzielt er eine gute Uebereinstimmung. *W. Vn.*

G. MOREAU. Sur les courants thermomagnétiques. C. R. 130, 412—414, 1900†.

— — Sur les phénomènes thermomagnétiques. L'éclair. électr. 25, 456—466, 1900. Journ. de phys. (3) 9, 497—506, 1900. Bull. soc. scient. et méd. de l'Ouest 9, Nr. 2, 1900.

Verf. hat früher eine einfache Beziehung zwischen den Constanten des HALL-Effectes, des NERNST'schen thermomagnetischen Effectes, der specifischen Wärme und elektrischen Leitfähigkeit aufgestellt. Er bringt jetzt eine experimentelle Bestätigung. Die Versuche wurden im Felde eines WEISS'schen Elektromagneten mit dünnen Platten aus ferromagnetischem Material angestellt. Den Platten wurde die Wärme durch ein starkes Kupferstück am oberen Rande zugeführt, während der untere Rand in Quecksilber von gleichbleibender Temperatur tauchte. An geeigneten Stellen waren Thermoelemente angebracht. Verfasser hält dafür, dass das ganze HALL'sche Phänomen aus einer magnetischen Deformation des Materials zu erklären ist. *W. Vn.*

G. MOREAU. Sur l'interprétation de l'effet thermomagnétique dans la théorie de VOIGT. C. R. 130, 562—565, 1900†.

Verf. stellt seine und VOIGT's Formel gegenüber und stellt aus NERNST's Beobachtungen fest, dass seine Formel der Wirklichkeit besser entspricht. *W. Vn.*

E. YAMAGUCHI. Zur Kenntniss des thermomagnetischen Transversaleffectes im Wismuth. Ann. d. Phys. (4) 1, 214—224, 1900†.

Zunächst wurde der Effect für verschiedene Wismuthplatten
Fortschr. d. Phys. LVI. 2. Abth.

sehr verschieden gross gefunden. Er stieg bedeutend, wenn er für sehr tiefe Temperaturen (-120°) gemessen wurde. Bei etwa $+60^{\circ}$ gab eine Platte in schwachen Feldern negative Werte (vergl. v. EVERDINGEN). W. Va.

M. G. LLOYD. The transversale magnetic effect in bismuth. Inaug. Diss. Philadelphia 1900, 1—23. [Beibl. 24, 1014—1015 †.]

Verf. erörtert den Zusammenhang der galvanomagnetischen (v. ETTINGHAUSEN) und thermomagnetischen (LEDUC) Temperaturdifferenz mit dem NERNST'schen und dem HALL-Effect. Im Wesentlichen fiesst die Wärme der Elektrizität entgegen. Die Platten waren nach LENARD's Verfahren elektrolytisch auf Platin erhalten. Der NERNST-Effect wurde durch Compensation bestimmt. Die Temperaturdifferenzen wurden durch Wasserdampf und Wasser oder flüssige Kohlensäure erhalten. Bei diesen tiefen Temperaturen war der NERNST-Effect sehr gross. Die Resultate sind in Tabellen niedergelegt. W. Va.

W. PEDDIE. On the relations amongst the thermomagnetic and electromagnetic effects. [Nature 63, 99, 1900 †.]

Ausgehend vom THOMSON-Effect sucht Verf. die nach HALL, NERNST, v. ETTINGHAUSEN und LEDUC benannten Erscheinungen aus einander abzuleiten. W. Va.

HURMUZESCU. Les modifications physiques dues à l'aimantation. Rapp. du congr. intern. de phys. 2, 557—567, 1900. [Phys. ZS. 2, —355, 1901.]

Die Veränderungen an magnetisirten Körpern werden in mechanische und physikalische getrennt. Von den letzteren werden gesprochen Widerstandsänderung und Erregung elektromotorischer Kräfte. Speciell werden folgende Sätze als sicher hingestellt:

1. Magnetische Körper sind im Zustande der Magnetisirung widerstandsfähiger als im neutralen Zustande.
2. In einem Systeme magnetisirter Körper—Säure—neutrale Körper wird der neutrale Körper zum magnetisirten übergeführt.
3. Auf einer magnetisirten Elektrode heftet sich der elektrolytische Niederschlag einer magnetischen Substanz hauptsächlich an die stärker magnetisirten Stellen. D.

DRAGOMIR HURMUZESCU. Force électromotrice d'aimantation. Scient. de l'université de Jassy 1, 5—14, 1900.

Die vom Verf. gegebene Uebersicht deckt sich inhaltlich im Wesentlichen mit seinen Arbeiten, über die diese Ber. 53 [2], 773—774, 1897 und 54 [2], 858—859, 1898 handeln. W. Vn.

RENÉ PAILLOT. Sur la force électromotrice d'aimantation. C. R. 131, 1194—1195, 1900 †.

Verf. hat die Versuche HURMUZESCU's über die positive Elektrisirung eines in verdünnter Säure befindlichen Eisendrahtes durch Magnetisirung mit Hilfe eines du Bois'schen Ringelectromagneten bis zu 30 000 C.-G.-S.-Feldstärke fortgesetzt. Er findet für Eisen und Essigsäure einen Grenzwert (0,033 Volt) von 25 000 C.-G.-S.

W. Vn.

H. ABRAHAM et J. LEMOINE. Nouvelle méthode de mesure des durées infinitésimales. Application à la disparition de la polarisation rotatoire magnétique. C. R. 130, 499—501, 1900 †. Séances soc. Franç. de Phys. 1899, 159—161. Journ. de phys. (3) 9, 266—269, 1900 †. Ann. chim. phys. (7) 20, 280—283, 1900 †.

Verff. benutzen einen Condensator, dessen Entladung durch einen Flüssigkeitswiderstand stark gedämpft wird, als Elektrizitätsquelle für den Beleuchtungsfunken und zugleich zur Magnetisirung einer Säule von Schwefelkohlenstoff, in der die Drehung der Polarisationssebene hervorgebracht und ihr Abklingen beobachtet werden sollte. Condensator, Funkenstrecke, Leitungen, Flüssigkeitswiderstand und Magnetisirungsspirale bleiben unverändert. Dagegen wird mit Hilfe von Spiegeln das Licht dem Polarisationsapparat auf verschiedenen langen Wegen zugeführt. Da die Lichtgeschwindigkeit bekannt ist, entspricht jede Weglänge einem bekannten Zeitunterschied zwischen dem Aufleuchten des Funkens und der Ankunft seines Lichtes im Schwefelkohlenstoff. Bei 6 m Lichtweg, entsprechend einem Fünfzigmilliontel der Secunde, war die Drehung der Polarisationssebene nicht mehr merkbar. Von dieser Zeit entfällt, wie andere Versuche zeigten, der grösste Theil auf die Verzögerung der Elektrizität in der Leitung, besonders in der Magnetisirungsspule, ferner ist ein Theil auf die Dauer des Funkens zu rechnen.

W. Vn.

D. B. BRACE. Observation of the circular components in the FARADAY-Effect. Nature 62, 368—369, 1900 †.

Verf. weist die Zerlegung des Lichtes in zwei entgegengesetzt circular-polarisirte Theile nach mit Hilfe eines diagonal zerschnitt-

tenen und unter Zwischenschaltung einer $\frac{1}{4}\lambda$ -Glimmerplatte wieder zusammengesetzten Glaswürfels. Die Einrichtung ist so getroffen, dass ein Lichtstrahl senkrecht zur Glimmerplatte in den Würfel hineingebracht wird. Dieser wird dann durch zwanzigmalige Totalreflexion schraubenartig durch den Würfel geführt und schliesslich wieder herausgelassen. Steht der Würfel im Magnetfelde, Glimmerscheibe den Kraftlinien parallel, so erweist sich das austretende Licht als aus zwei getrennten circular-polarisirten Strahlen bestehend, deren Polarisationsrichtung sich mit der Stromrichtung umkehrt.

W. Vn.

F. JULES MICHELL. Influence de couches superficielles sur le phénomène de KERR. Arch. sc. phys. et nat. (4) 9, 238—252, 313—333; 287 (Ref.) 1900 †.

— — Ueber den Einfluss von Oberflächenschichten auf das KERR'sche magneto-optische Phänomen. Ann. d. Phys. (4) 1, 542—565, 1900 †.

Die Beobachtungen des KERR'schen Phänomens an Stahlspiegeln lassen sich theoretisch befriedigend darstellen durch Einführung nur einer magneto-optischen Constante, während man bei Nickel und Kobalt mit einer solchen Constante nicht auskommt. Verf. folgert aus den von verschiedenen Beobachtern gemachten Angaben, dass die bisher zu diesen Versuchen benutzten Nickel- und Kobalt-Spiegel in viel höherem Grade mit Oberflächenschichten vom Poliren her bedeckt gewesen seien als die Stahlspiegel, und wirft die Frage auf, ob durch Beseitigung solcher Schichten ein ähnlich einfaches Verhalten der Spiegel erzielt werden könne wie bei Stahl. Die Versuche, die er zur Klärung dieser Frage anstellt, ergeben zwar einen beträchtlichen Einfluss dieser Schichten auf alle Einzelheiten des Phänomens, doch bleibt nach den Erfahrungen an den reinsten Nickelspiegeln die Anwendung einer, ja vielleicht sogar zweier magneto-optischer Constanten noch durchaus unzureichend. Verf. sucht die Abweichungen aus nicht vollkommen homogener Magnetisirung der Grenzschichten zu erklären.

W. Vn.

HERBERT M. REESE. An investigation of the ZEEMAN-Effect with reference to cadmium, zinc, magnesium, iron, nickel, titanium, carbon, calcium, aluminium, silicon and mercury. The Astroph. Journ. 12, 120—135, 1900 †.

Verf. hat Photogramme des ZEEMAN-Effectes ausgemessen, die er mit Concavgitter von Inductionsfunken zwischen Metallspitzen

erhalten hätte. Der Funkenstrecke waren Leydener Flaschen vorgeschaltet und es zeigte sich, dass die Einfügung einer passenden Selbstinduction die Schärfe der Linien wesentlich verbesserte und dem Entladungsvorgang einen ruhigeren Verlauf gab. Auch die Einwirkung des Magnetfeldes bewirkte bei vielen Linien eine merkliche Zunahme der Schärfe. Trägt man die magnetische Trennungsweite der Linien als Ordinaten, die Feldstärken als Abscissen ein, so ergeben scharfe Triplette bis zu 27 000 Einheiten Feldstärke eine gerade Linie, während sich beim Quartet, das bei grösserer Feldstärke zum Sextet wird, eine merkliche und beim verwaschenen Triplet eine beträchtliche Abbiegung der anfangs geraden Linie im Sinne einer Annäherung an den Grenzwert der Auflösung zeigt. Besonders ausgeprägt war das Verhalten an einigen Zinklinien. Die von VOIGT theoretisch entdeckte Asymmetrie des Triplets wurde in mehreren Fällen gefunden, jedoch nur bei geringeren Feldstärken.

W. Vn.

HERBERT M. REESE. The ZEEMAN-Effect. Science (N. S.) 12, 293—297, 1900 †.

Bericht über die einschlägigen Arbeiten.

W. Vn.

H. M. REESE. Notes on the ZEEMAN-Effect. Johns Hopkins Univ. Circ. 19, 61, 1900 †.

Beschreibung einiger Photogramme.

W. Vn.

F. PASCHEN. Eine GRISSLER'sche Röhre mit Quecksilberelektroden zum Studium des ZEEMAN-Effectes. Phys. ZS. 1, 478—480, 1900 †.

C. RUNGE und F. PASCHEN. Studium des ZEEMAN-Effectes im Quecksilberspectrum. Phys. ZS. 1, 480—481, 1900 †.

Es wurde eine GRISSLER'sche Spectralröhre für Längssicht construirt, deren Elektroden aus grösseren Quecksilbermengen bestehen. Erregt wurde die Röhre durch ein verhältnissmässig dickdrahtiges Inductorium mit schnell arbeitendem Platinunterbrecher. So gab die Röhre ein äusserst helles Licht, das in den Spectren höherer Ordnung noch hell genug zur Untersuchung war. An der grünen Linie wurde der von MICHELSON mit dem Interferometer gefundene elftheilige Bau festgestellt. Bei den anderen Linien wurde nicht so verwickelter Bau gefunden. Linien gleicher Stellung in den Tripletserien zeigten gleiche Form des ZEEMAN-Effectes, wie auch PRESTON schon an anderen Metallen gefunden hat.

W. Vn.

H. A. LORENTZ. Sur la théorie des phénomènes magnéto-optiques récemment découverts. Rapp. du Congr. intern. de phys. 3, 1—33, 1900.

Verf. giebt eine Uebersicht über die wichtigsten durch die ZEE-MAN'sche Entdeckung angeregten experimentellen und theoretischen Arbeiten. W. Vn.

OTTO BLUMENTHAL. Die Bewegung der Ionen beim ZEE-MAN'schen Phänomen. ZS. f. Math. u. Phys. 45, 119—136, 1900 †.

Ausgegangen wird von den Gleichungen, die die Bewegung eines Ions auf einer LISSAJOUS'schen Figur bedeuten. In diese Gleichungen werden die von einem homogenen Magnetfelde ausgehenden Kräfte eingeführt. Für den longitudinalen ZEE-MAN-Effect werden doppelelliptische Bewegungen untersucht und eine Anzahl besonderer Curvenformen ausgerechnet und gezeichnet. Kurz wird der Fall beliebiger Kraftlinienrichtung abgemacht, da er keine Complication hervorbringt. Zum Schluss werden die numerischen Verhältnisse beim ZEE-MAN-Effect besprochen und die Geltung der ZEE-MAN'schen Bezeichnung: „Ellipsen, die sich langsam drehen“, auf die Axenverhältnisse zwischen 10^4 und 10^{-4} beschränkt. W. Vn.

J. LARMOR. On the dynamics of a system of electrons or ions and on the influence of a magnetic field in optical phenomena. Trans. Cambr. Phil. Soc. 18, 380—407, 1900 †.

Verf. bringt die elektromagnetischen Gleichungen in eine solche Form, dass die einzelnen Glieder nur die Componenten der Lage und Bewegung der Elektronen enthalten, und sucht dann Lösungen, die dieselbe Deutung enthalten. Er führt dann ein magnetisches gleichförmiges Feld ein und gelangt so zum ZEE-MAN'schen Phänomen. An den Gleichungen werden die Beziehungen zur Theorie cyklischer Systeme erörtert und dann den Serien von Doppellinien eine Betrachtung gewidmet. Dann wird auf Grund des bekannt gewordenen Beobachtungsmaterials die Art und Grössenordnung der Einwirkung des Magnetfeldes besprochen und dabei zum Vergleich die Grössenordnung anderer magneto-optischer Phänomene bei denselben Stoffen herangezogen. Die magneto-optische Rotation wird eingehender behandelt und besonders die Bedeutung der einzelnen Terme in den Formeln erwogen. Eine Untersuchung über ein allgemeineres System circularer Schwingungen im Magnetfelde schliesst die Arbeit ab. W. Vn.

W. VOIGT. Ueber eine Dissymmetrie der ZEEMAN'schen normalen Triplets. Ann. d. Phys. (4) 1, 378—388, 1900.

Verf. hat früher durch Erweiterung der HERTZ-DEUDE'schen Theorie Formeln für den ZEEMAN-Effect aufgestellt und unter alleiniger Rücksicht auf die Glieder bis zur ersten Ordnung das einfache Triplet behandelt. Jetzt nimmt er die Glieder zweiter Ordnung hinzu und findet, dass das Triplet unsymmetrisch in Bezug auf Lage und Intensität der äusseren Componenten sein muss. Die Theorie legt die Auffassung nahe, nicht wie beim Longitudinaleffect von einer wirklichen Aufspaltung der Linie, sondern vielmehr von dem Auftreten einer neuen Linie zu reden, die auf der violetten Seite der ursprünglichen erscheint, anfangs sehr blass und von der Mittellinie relativ weit entfernt ist, mit zunehmender Feldstärke auf Kosten der ursprünglichen kräftiger wird und einer zu ihr symmetrischen Lage zuwandert. Einige Zeichnungen veranschaulichen die Sache quantitativ. Auf Anregung des Verf., dem geeignete Beugungsgitter nicht zur Verfügung stehen, hat ZEEMAN die Sache experimentell geprüft und richtig befunden. W. Vn.

W. VOIGT. Weiteres zur Theorie der magneto-optischen Wirkungen. Ann. d. Phys. (4) 1, 389—398, 1900†.

Verf. behandelt den Fall, dass ein Lichtstrahl in beliebiger Richtung die magnetisirte Flamme durchsetzt. Für ein absorptionsfreies Spectralgebiet findet er eine Art allgemeineren FARADAY-Effectes. Für ein Gebiet in der Nähe eines scharfen Absorptionsstreifens ergibt sich ein ZEEMAN-Effect mit elliptisch polarisirter Mittellinie. Die mathematischen Betrachtungen erlauben keinen Auszug. W. Vn.

JOSEPH HALL HART. The action of light on magnetism. Sill. Journ. (4) 10, 68—73, 1900†.

Verf. schildert zunächst die Versuche von BIDWELL aus dem Jahre 1889 und dann seine Versuche mit Eisenstäben, die nach BIDWELL's Vorschrift vorbereitet waren. Die Stäbe waren also unmagnetisch und wurden durch Bestrahlung magnetisch. Eine Gasflamme hatte bei einigen Zoll Entfernung eine messbare Wirkung, die sich plötzlich einstellte, zu der sich dann die langsame Wirkung der Erwärmung gesellte. Es wurde nur ein kurzes Stück des Stabes dem Lichte ausgesetzt, die Wirkung war der bestrahlten Oberfläche proportional, dabei war es gleichgültig, welches Stück der Oberfläche dazu gewählt wurde. Nach dem Aufhören der Be-

strahlung wurden die Stäbe von selbst wieder unmagnetisch. Verf. hat dann die Stäbe stark magnetisirt und dabei und darauf jede Erschütterung strengstens vermieden. Belichtung mit der Gasflamme brachte nun eine bleibende Verminderung der Magnetisirung hervor. Wurden die Stäbe im magnetischen Felde (vor Erschütterung behütet und) bestrahlt, so nahm bei den dünneren der Magnetismus plötzlich zu. Mit Eisen- und Nickelfilms, die durch elektrische Zerstäubung auf Glas gebracht waren, wurden noch Versuche unter Anwendung polarisirten Lichtes angestellt, indess Nickel nahm in diesem Zustande keinen Magnetismus auf und Eisen hielt ihn so fest, dass er nicht wieder zu beseitigen war.

W. Vn.

G. MELANDER. Ueber die Bestrahlung der Magnete. Acta Fenn. 26, 27 S., 1900†.

Verf. hat nach einigen vergeblichen gröberen Versuchen ein astatisches System aus sechs dünnen Magneten an einem Quarzfaden in einem evacuirbaren Gefässe mit Quarzfenstern aufgehängt. Von diesen Magneten wurde die eine Hälfte mit elektrischem Licht, Magnesiumlicht oder einer Bunsenflamme kurze Zeit bestrahlt und mit Fernrohr und Spiegel die Ablenkung bestimmt. Bei hohen Drucken verdeckten die unregelmässigen Luftströmungen den Effect völlig. Bei niedrigen Drucken dagegen konnte eine sehr merkliche Schwächung der bestrahlten Magnete festgestellt werden, die wohl zum grössten Theile von der Erwärmung durch die Strahlung herrührt. Auf eine nebenhergehende andere Art der Einwirkung scheint der Umstand hinzuweisen, dass bei Magnesiumlicht eine besonders grosse Anfangswirkung beobachtet wurde. Besondere Versuche zeigten, dass keine merkliche Radiometerwirkung stattfand. Auf Magnete, die durch abnehmenden Wechselstrom völlig entmagnetisirt waren, hatte die Bestrahlung keinen merklichen Einfluss.

W. Vn.

L i t t e r a t u r .

- J. BORGMANN. Der magnetische Strom und seine Wirkung. Russische Uebersetzung. 2. Aufl. 149 S. 8°. Petersburg, 1900.
- H. DURVILLE. Théories et procédés du magnétisme. 144 S. Paris, impr. Malverge, 1900.
- CH. MAURAIN. Le magnétisme de fer. 100 S. Paris, Carré et Naud, 1900.

E. MASCART. *Traité de magnétisme terrestre*. VI u. 441 S. Paris, Gauthier-Villars, 1900.

Der eigentlichen Behandlung des Stoffes ist eine kurze Behandlung des Magnetismus vorausgeschickt.

H. DU BOIS. *Propriétés magnétiques de la matière pondérable*. Rapp. du Congr. int. de phys. 2, 460—508, 1900.

J. H. VAN 'T HOFF. *Les transformations du fer*. Rapp. du Congr. int. de phys. 2, 532—535, 1900.

H. DU BOIS. *Toupie magnétométrique illustrant les phénomènes para- et diamagnétiques*. Arch. Néerl. (2) 5, 242—251, 1900.

K. JUNGE. *Ueber die magnetischen Kraftlinien FARADAY's*. Progr. 32 S. Leipzig, Hinrichs, 1900.

W. LEICK. *Bilder von magnetischen Kraftlinien*. D. Mech.-Ztg. 1900, 17. Diese Ber. 55 [2], 812, 1899.

J. A. EWING. *Magnetic induction in iron and other metals*. 3. éd. XVIII u. 393 S. New York, D. van Nostrand Co., 1900.

L. BOTTINI. *Sulla distribuzione dell' induzione magnetica attorno ad un nucleo di ferro*. Atti accad. lucch. 30, 1900.

G. JAUMANN. *Rotirendes Magnetfähnchen*. Ann. d. Phys. (4) 2, 96—101, 1900. Diese Ber. 55 [2], 818, 1899.

ST. MEYER. *Bemerkung zu der Abhandlung der Herren H. DU BOIS u. O. LIEBKNECHT: Moleculare Susceptibilität der Salze seltener Erden*. Ber. Deutsch. chem. Ges. 33, 320—321, 1900. Diese Ber. 55 [2], 809, 1899.

G. GUGLIELMO. *Description d'une simple balance magnétique*. Arch. Néerl. (2), 5, 175—180, 1900.

Behandelt Apparate für erdmagnetische Messungen.

H. DU BOIS. *Halbring-Elektromagnet*. Ann. d. Phys. (4) 1, 199—206, 1900†. Diese Ber. 55 [2], 838, 1899.

— u. A. P. WILLS. *Ueber magnetische Schirmwirkung*. Fünfter Theil. Ann. d. Phys. (4) 2, 78—83, 1900†. Diese Ber. 55 [2], 813, 1899.

C. G. KNOTT. *The strains produced in iron, steel and cobalt tubes in the magnetic field*. Edinb. Trans. 39, 457—490, 1900. Diese Ber. 54 [2], 863, 1898.

H. FRANK. *Ueber den Einfluss des Härtens, Abschreckens und der Temperaturcyklen auf das magnetische Moment und den Temperaturcoefficienten permanenter Stahlmagnete*. Ann. d. Phys. (4) 2, 338—358, 1900. Diese Ber. 55 [2], 803, 1899.

A. RIGHI. *Sull' assorbimento della luce per parte di un gas posto nel campo magnetico*. Rend. Bologna (N. S.) 3, 116—140, 1899. Diese Ber. 55 [2], 831, 1899.

G. FOLGHERAITER. *Studi sul magnetismo prodotto da fulminazioni*. S.-A. Fram. concern. la geofisica, Spoleto, 1900.

CH. MAUBAIN. *Relations entre l'aimentation et les autres phénomènes*. L'éclair. électr. 22, 201—206, 1900†.

- FARADAY, KERR and ZEEMAN.** The effects of a magnetic field on radiation. Edited by E. LEWIS. XVIII u. 102 S. New York, Cincinnati and Chicago, Amer. Book Co., 1900.
- A. HILLYER.** Hystérésis dans les plaques de fer et d'acier. Trans. Amer. Inst. Electr. Engin. 1900, 135.
- K. ÅNGSTRÖM.** An objective representation of the hysteresis of iron and steel. The Phys. Rev. 10, 74—82, 1900. Diese Ber. 55 [2], 814, 1899.
- A. COTTON.** Le phénomène de ZEEMAN. Scientia 5. 100 S. Paris, Carré et Naud, 1900.
- O. M. CORBINO.** Wechselbeziehungen bei magnetisch-optischen Erscheinungen. Phys. ZS. 1, 297—298, 1900†. Schon berichtet nach Cim. 10, 408—419, 1899 [s. diese Ber. 55 [2], 832—833, 1899].
- P. ZEEMAN.** Weiteres zur unsymmetrischen Aenderung der Spectrallinien in einem Magnetfelde. Arch. Néerl. (2) 5, 237—241, 1900.
- A. RIGHI.** Ueber das ZEEMAN'sche Phänomen in dem allgemeinen Falle eines beliebig gegen die Richtung der magnetischen Kraft geneigten Lichtstrahles. Phys. ZS. 1, 329—334, 1900. L'éclair. électr. 23, 356—366, 1900†.
- — Sul fenomeno di ZEEMAN nel caso generale d'un raggio luminoso comunque inclinato sulla direzione della forza magnetica. Cim. (4) 11, 177—206, 1900. Diese Ber. 55 [2], 823—825, 1899. Scheel.

37. Elektromagnetismus und Wirkung des Magnetismus auf die Elektrizität.

- S. P. THOMPSON.** Sur les mécanismes électromagnétiques. L'éclair. électr. 24, 302—306, 1900.

Auf dem internationalen Elektrizitätscongress gegebene, vom Verf. schon früher veröffentlichte systematische Zusammenstellung der verschiedenen elektromagnetischen Anordnungen, welche als „elektromagnetische Mechanismen“ bezeichnet werden. In einer Einleitung werden dieselben unter allgemeinen Gesichtspunkten besprochen und insbesondere das folgende Gesetz aufgestellt: In jedem elektromagnetischen System (bestehend aus Stromleitern und magnetischen Massen) treten mechanische Kräfte auf, welche die Configuration so zu ändern streben, dass der von den Leitern umschlossene magnetische Kraft-(Inductions-)fluss ein Maximum wird. Dst.

- RAYEAU.** Sur la loi élémentaire de l'électromagnétisme. C. R. 130, 31—32, 1900. Séances Soc. Franç. de Phys. 1900, 44—47.

Verf. wendet sich kurz gegen die von LECHER ausgesprochene Ansicht: der bekannte Rotationsversuch FARADAY's eines Magnetes mit einem geradlinigen Stromleiter beruhe auf falscher theoretischer Grundlage; eine ausführlichere Darstellung wird demnächst in "Sfr. Electr." erfolgen.

RAVEAU. Sur la loi élémentaire des actions électromagnétiques par l'induction unipolaire. Soc. Franç. de Phys. Nr. 145, 2—3, 1900. Comptes Rendus 1900, 18°—20°.

Verf. giebt eine historische Uebersicht der Arbeiten von AMBROSE, BIOT-SAVART, LAPLACE und SAVARY.

Es wird erwähnt, wenn man das BIOT-SAVART'sche und das Gesetz von SAVARY gleichzeitig annimmt, dass dann Wirkung und Gegenwirkung einander nicht gleich sind.

Im Bezug auf den von Herrn LECHER in Wied. Ann. 69, 781, beschriebenen Apparat wird behauptet, dass man ihn durch das BIOT-SAVART'sche Gesetz erklären kann, und dass eine Discrepanz der Ansichten von Herrn LECHER ergeben hat, dass er seinen willkürlichen Satz angenommen habe, der auf die Formel von AMPERE führt.

Verf. hat die Ansicht, dass es bei der Erklärung der Induction keine Differenz ist, ob man annimmt, dass die Kraftlinien sich mit den Magneten drehen oder nicht.

Ohls.

RAVEAU. Sur la loi élémentaire des actions électromagnétiques par l'induction unipolaire. L'éclair. électr. 22, 161—166, 1900†. Journ. de Phys. (3) 9, 150—153, 1900.

Der Verf. discutirt im ersten Theile der Abhandlung die in der Arbeit von LECHER (Ueber einen experimentellen und theoretischen Trugschluss in der Elektrizitätslehre, Wied. Ann. 69, 781, 1899) beschriebenen Apparate und schliesst, dass die von ihm gegebene Erklärung nicht eine nothwendige, aber eine annehmbare ist; man kann aber noch eine unendliche Anzahl von Erklärungen für denselben Fall finden. Ferner wird geschlossen, dass es immer möglich ist, ein Differentialgesetz zu finden, übereinstimmend mit den experimentellen Resultaten im Falle des geschlossenen Stromes, so dass die Wirkung eines beliebigen Theiles des Stromes überwiegend sei.

Im dem Theil der Abhandlung, welcher über die Unipolarinduction handelt, hebt der Verf. hervor, dass die Uebereinstimmung der

Kraftlinientheorie und derjenigen von AMPÈRE, wenn wir dieselben auf einen beliebigen Theil eines Apparates anwenden, keineswegs ein Beweis gegen den BIOT-SAVART'schen Satz ist, der für denselben Theil des Apparates nicht dasselbe Resultat zu geben braucht. Die Uebereinstimmung im ersten Fall erklärt sich daraus, dass die aus den beiden Theorien abgeleiteten Formeln für die Wirkung eines Poles auf ein Stromelement dieselben sind. *Ohls.*

V. CRÉMIER. Recherches sur l'existence du champ magnétique produit par le mouvement d'un corps électrisé. C. R. 130, 1544—1549, 1900†. Soc. Franç. de Phys. Nr. 152, 1—2, 1900. Séances 1900, 56*—57*.

— — Recherches sur l'effet inverse du champ magnétique que devrait produire le mouvement d'un corps électrisé. C. R. 131, 578—581, 1900.

— — Sur les expériences de M. ROWLAND relatives à l'effet magnétique de la „convection électrique“. C. R. 131, 797—800, 1900†. Soc. Franç. de Phys. Nr. 156, 2—3, 1900. Séances 1900, 69*—71*.

ROWLAND, HIMSTEDT, ROWLAND und HUTCHINSON und Andere haben experimentell die Richtigkeit des Grundsatzes aus der MAXWELL'schen Theorie bewiesen, dass nämlich ein bewegter elektrostatisch geladener Leiter von der Oberflächendichte σ und der Geschwindigkeit v den gleichen magnetischen Effect hervorbringt wie ein momentaner Leitungsstrom in der Richtung der Bewegung von der Intensität

$$di = \frac{ds\sigma v}{V},$$

wo ds das Flächenelement, V die Lichtgeschwindigkeit bedeutet. Den umgekehrten Effect, die Kraft, welche ein veränderliches Magnetfeld auf einen elektrostatisch geladenen Körper ausübt, hatte sich der Verf. vorgenommen nachzuweisen. Die Versuche werden in der an zweiter Stelle citirten Abhandlung beschrieben. Sie haben ein völlig negatives Resultat.

Hierdurch veranlasst, prüft der Verf. die magnetische Wirkung der elektrischen Convection theils mit neuer Versuchsanordnung, theils auch ähnlich wie ROWLAND und HIMSTEDT. Die neue Anordnung ist in der ersten citirten Arbeit beschrieben. Eine um eine Axe drehbare Scheibe rotirt in einem flachcylindrischen Metallgehäuse. An Stelle des Cylindermantels befindet sich eine Drahtspule mit vielen Windungen, deren beide Enden durch ein Galvanometer verbunden sind.

Wird die Scheibe während der Rotation geladen oder entladen, so müssten in der umgebenden Spule Ströme im einen oder anderen Sinne inducirt werden. Mittels eines Unterbrechers, der die Ladung und Entladung der Scheibe und gleichzeitig die Commutation des Galvanometers bewirkt, liesse sich ein constanter Ausschlag im Galvanometer erreichen. Es zeigte sich aber keinerlei Wirkung, mochte die Scheibe aus Metall oder Ebonit mit vergoldeten Sektoren bestehen.

In der dritten Arbeit nimmt der Verf. ROWLAND's und HIMSTEDT's Versuche wieder auf. Eine Ebonitscheibe mit aufgeklebten Sektoren aus Blattgold rotirt innerhalb eines metallenen Gehäuses, das als äussere Condensatorbelegung angesehen werden kann. Die Innenflächen des Gehäuses sind mit Glimmerplatten belegt, auf denen Stanniolsectoren aufgeklebt sind. Letztere wurden zur Erde abgeleitet, die Ebonitscheibe wurde geladen. Bei Drehung der Ebonitscheibe zeigte sich keinerlei Wirkung auf eine stark astasirte Magnetnadel, die dem Scheibenrand möglichst nahe aufgehängt war. Wurde dagegen von den drei das Gehäuse bildenden Schichten, Stanniol, Glimmer, Metall, die äusserste, das Metall, aus der Versuchsanordnung beseitigt, entsprechend der Anordnung bei ROWLAND und HIMSTEDT, so trat eine Ablenkung der Nadel im erwarteten Sinne ein, aber nicht von der erwarteten Grösse. Der Verf. meint, dass hier, wie bei ROWLAND und HIMSTEDT, die Ablenkung durch Inductionsstösse veranlasst wird, die in den Stanniolsectoren der festen Scheiben entstehen und durch eine benachbarte Metallschicht unwirksam gemacht werden.

In allen drei Arbeiten kommt also der Verf. zu dem Schluss, dass elektrische Convection keine magnetische Wirkung hervorzubringen scheint.

(Nach Ansicht des Ref. bleibt Verf. eine genügende Erklärung für die positiven Resultate ROWLAND's etc. schuldig. Denn es ist zu beachten, dass bei ROWLAND die Eintheilung der Belegungen sowohl der rotirenden, als auch der feststehenden Ebonit- bzw. Glasscheiben in Sektoren an dem Resultat nichts ändert. Vergl. die neuerdings erschienene Kritik der Versuche CRÉMIEU's von HAROLD A. WILSON, Phil. Mag. (6) 2, 144—150, 1901.) Grn.

A. POTIER. Sur l'effet magnétique de la convection électrique. L'éclair. électr. 25, 352—353, 1900.

Die kurze Mittheilung enthält kritische Bemerkungen über die bereits referirten Arbeiten von CRÉMIEU, nach denen elektrische Con-

vection keine magnetische Wirkung hervorbringen soll. Verf. hebt insbesondere hervor, dass auch nach den Vorstellungen von MAXWELL und FARADAY zu erwarten ist, dass, wenn der elektrisch geladene Körper innerhalb eines hohlen Conductors oder zwischen den Armaturen eines Condensators bewegt wird, der Raum, in welchem die Störung des elektrischen Feldes entsteht, und damit zugleich der Raum, in dem magnetische Kräfte auftreten, beschränkt wird.

Grn.

CRÉMIER. L'induction unipolaire. Soc. Franç. de Phys. Nr. 146, 1, 1900 †. Séances 21*—22*, 1900.

Herr CRÉMIER bemerkt, dass man bei der Unipolarinduction die magnetischen Aenderungen in Betracht ziehen muss, die durch elektrische Convection hervorgerufen werden.

Ohls.

A. BLONDEL. L'induction unipolaire. Soc. Franç. de Phys. Nr. 146, 2, 1900.

Verf. spricht die Ansicht aus, dass es experimentell nicht unmöglich erscheint, festzustellen, ob die magnetischen Kraftlinien sich mit einem Magneten, der sich um seine Axe dreht, drehen oder nicht, und weist auf Experimente von Herrn LECHER hin, die eine Entscheidung zu Gunsten der Ansicht von FARADAY zu geben scheinen, dass das magnetische Feld sich nicht mit dem Magneten dreht. Verf. ist der Ansicht, da man keine positive Einwände gegen die Anschauung von FARADAY hat, dass man an ihnen festhalten soll.

Ohls.

H. POINCARÉ. Sur l'induction unipolaire. L'éclair. électr. 23, 41—53, 1900.

Eine mathematische Abhandlung, die sich in Kürze nicht gut wiedergeben lässt. Verf. stellt folgende Sätze für die Unipolarrotation resp. die Unipolarinduction auf:

1. Multipliciren wir die Stromstärke mit der algebraischen Summe der Induction, die durch die von den gleitenden Contacten beschriebenen Kreise geht, so bekommt man eine Grösse, die proportional der von den magnetischen Kräften in einer ganzen Drehung geleisteten Arbeit ist, und daher auch proportional dem Drehungsmoment.

2. Die elektromotorische Kraft der Induction ist der algebraischen Summe der Induction durch die von den Gleitcontacten beschriebenen Kreise proportional.

in Bezug auf die Frage, ob sich die Kraftlinien mit einem Umlauf drehen oder nicht, sagt der Verf., dass sie weder für offene noch geschlossene Ströme lösbar ist, da sie keinen Sinn haben.

Ohls.

KOENIG. Zwei Erwiderungen. Ann. d. Phys. (4) 2, 854—862, 1900.
Die erste Erwiderung richtet sich gegen die von Herrn LECHER gemachten Einwände (Wied. Ann. 69, 781—787, 1899) gegen die übliche Erklärung der Vorgänge in dem vom Verf. angegebenen FLEISCHMANN'schen und derjenigen im POHL'schen Versuch. Es wird ferner gezeigt, dass bei richtiger Anwendung des BIOT-SAVART'schen Gesetzes die Resultate der von Herrn LECHER gemachten und in der oben genannten Abhandlung angegebenen Versuche als selbstverständlich erscheinen. *Ohls.*

LECHER. Ueber unipolare Induction und den POHL'schen Versuch. Ann. d. Phys. (4) 3, 513—521, 1900.
Die Abhandlung ist eine Erwiderung auf eine solche von W. KOENIG (Ann. d. Phys. (4) 2, 854—862, 1900, vergl. Ref.). Verf. meint, dass die KOENIG'sche Auffassung der oben genannten Experimente nicht einwandfrei sei, während die von POHL vertretene Darstellung mittels des Kraftlinienbegriffes alle Erscheinungen einfach zu übersehen und zu erklären gestattet. *Ohls.*

LECHER. Ueber unipolare Induction und den POHL'schen Versuch. Phys. ZS. 2, 62, 1900.
Ein Selbstreferat eines Vortrages, der in der 72. Naturforscherversammlung zu Aachen gehalten worden ist. Verf. wendet sich gegen das BIOT-SAVART'sche Elementargesetz und zwar hauptsächlich gegen jene moderne Fassung desselben, wonach ein Pol um eine linearen Leiter längs dessen Kraftlinien rotiren müsse.

Ohls.

LORBERG. Einige Bemerkungen zu zwei Aufsätzen von LECHER und KOENIG. Ann. d. Phys. (4) 3, 522—529, 1900.
Verf. wendet sich gegen die von Herrn KOENIG gegebene Erklärung der LECHER'schen Versuche (Wied. Ann. 69, 783, 1899), nach seiner Meinung dieselbe dem Princip widerspricht, dass ein starres System durch Kräfte, welche zwischen seinen eigenen Theilen wirken, nicht in Bewegung gesetzt werden kann. Verf.

wendet zur Erklärung des LECHER'schen Versuches eine Methode von KIRCHHOFF an, in der das BIOT-SAVART'sche Gesetz mit dem Principe der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung verbunden wird. Ohls.

EDUARD HAGENBACH. Der elektromagnetische Rotationsversuch und die unipolare Induction. Programm zur Rectoratsfeier der Universität Basel. 38 S., 1900 †. Ann. d. Phys. (4) 4, 233—277, 1900.

— — L'induction unipolaire et des rotations électromagnétiques. Arch. sc. phys. et nat. (4) 10, 444, 1900.

Eine längere Abhandlung, in welcher der Verf. experimentell die Gültigkeit des BIOT-SAVART'schen Gesetzes für gewisse Rotationsapparate beweisen will.

Verf. berechnet das Drehungsmoment, welches auf einen Rotationsapparat wirkt und bestimmt dasselbe dann experimentell. Die Resultate stimmen zu voller Befriedigung überein. Umgekehrt wird gezeigt, dass, wenn dem Apparat eine Winkelgeschwindigkeit Eins ertheilt wird, die dadurch erzeugte elektromotorische Kraft ϵ mit dem durch einen Strom Eins erzeugten Drehungsmoment D übereinstimmt.

Verf. macht ferner darauf aufmerksam, dass, wenn wir das AMPÈRE'sche durch das GRASSMANN'sche Gesetz ersetzen, sich die Rotation der starr mit einander verbundenen Magnete und Stromtheile ebenso wie durch das BIOT-SAVART'sche Gesetz erklären lässt. Ohls.

L i t t e r a t u r.

H. A. LORENTZ. Elektromagnetische Theorien physikalischer Erscheinungen. 28 S. Jubiläumsrede zu Leyden. 8. Febr. 1900. Phys. ZS. 1, 498—501, 514—519, 1900.

Populäre Darstellung moderner physikalischer Anschauungen. *Dst.*

H. EBERT. Die Theorie des Elektromagnetismus. VIII u. 83 S. Leipzig, Hirzel, 1900.

A. P. POSTNIKOW. Ueber das Wesen des Elektromagnetismus (russ.). Versuch einer gemeinverständlichen Darstellung der Theorie MAXWELL's und seiner Nachfolger. 64 S. Moskau 1900.

J. O. HEAVISIDE. Electromagnetic theory. Electrician 44, 615—617, 772—774, 920—921; 45, 245—247, 445—448, 635—638, 881—883; 46, 206—208, 1900.

GILBERT T. WALKER. Aberration and some other Problems connected with the electromagnetic field. 98 S. Cambridge, Clay and Sons, 1900. [Phys. ZS. 2, 30—31, 1900.]

H. DU BOIS. Halbring-Elektromagnet. Ann. d. Phys. (4) 1, 199—206. Diese Ber. 55 [2], 838, 1899. *Scheel.*

38. Elektrodynamik. Induction.

P. DUHEM. Sur la théorie électrodynamique de HELMHOLTZ et la théorie électromagnétique de la lumière. Arch. Néerl. (2) 5, 227—236, 1900 †.

In dieser Abhandlung zeigt der Verf., 1. dass man mittels der HELMHOLTZ'schen Theorie die Reflexions- und Refraktionsgesetze für elektrische Wellen an der Grenze zweier dielektrischer Medien behandeln kann; 2. dass, wenn man sich der von FABADAY und MOSSOTTI eingeführten Hypothese bedient, die gefundenen Gesetze mit den Reflexions- und Refraktionsgesetzen übereinstimmen, welche in der Optik an der Berührungsfläche zweier durchsichtiger Medien gelten; ferner zeigt eine Gleichung, dass in dem betrachteten System longitudinale elektrische Flüsse nicht ausgeschlossen sind. *Dnt.*

R. MEWES. Das DOPPLER'sche Princip und das elektrodynamische Grundgesetz WEBER's. Dingl. Journ. 315, 295—297, 1900.

Es wird der Gedanke ausgeführt, dass auf jede Kraftwirkung, zu deren Uebertragung Zeit erforderlich ist, indem man sich nämlich dieselbe als Folge einer Wellenbewegung vorzustellen habe, das DOPPLER'sche Princip anwendbar sein müsse, und in dieser Hinsicht speciell das WEBER'sche elektrodynamische Grundgesetz besprochen. *Dst.*

EMIL COHN. Ueber die Gleichungen der Elektrodynamik für bewegte Körper. Arch. Néerl. (2) 5, 516—523, 1900.

Der Verf. will die MAXWELL'schen Gleichungen für den Fall willkürlich vorgeschriebener Bewegungen der ponderablen Massen so modificiren, dass sie sämtlichen Erfahrungsthatfachen genügen. Er erhält die neue Form dadurch aus den LORENTZ'schen Gleichungen, dass er zum Ausdruck bringt, dass die optische Länge

eines in beliebiger geschlossener Curve verlaufenden Strahles durch die Bewegung nicht geändert wird. Dst.

E. WIECHERT. Elektrodynamische Elementargesetze. Arch. Néerl. (2) 5, 549—573, 1900.

Nach einer übersichtlichen Darstellung der Grundgleichungen in ihren verschiedenen Formen wird für die elektrodynamischen Wirkungen ein Elementargesetz im Sinne der Elektronentheorien aufgestellt, also ein Gesetz, welches jede elektrische und magnetische Felderregung zurückführt auf die von bewegten elektrischen Elementarquanten ausgeübten Wirkungen. Es sei Γ das magnetische Vectorpotential und Φ das scalare Potential der elektrischen Vertheilung, so dass man, wenn t die Zeit und V die Lichtgeschwindigkeit bedeutet, für die Componenten der magnetischen und elektrischen Feldstärke erhält:

$$H_x = -\left(\frac{\partial \Gamma_z}{\partial y} - \frac{\partial \Gamma_y}{\partial z}\right) \text{ bzw. } K_x = -\frac{\partial \Phi}{\partial x} - \frac{1}{V} \frac{\partial \Gamma_x}{\partial t} \text{ etc.}$$

Bedeutet ferner χ_t die elektrische Dichte und $(\gamma_v)_t$ die elektrische Strömung in der Richtung v zur Zeit t , so hat man für die Potentiale zur Zeit t_0 im Punkte O die bekannten Integralformen ($d\omega$ = Raumelement; r = Entfernung desselben von O):

$$\Phi_{t_0} = \int \frac{d\omega}{r} \cdot \chi_t; \quad (\Gamma_v)_{t_0} = \int \frac{d\omega}{r} \left(\frac{\gamma_v}{V}\right)_t.$$

Dabei ist über alle Raumelemente zu integrieren und für χ bzw. γ_v sind die Werthe zu setzen, welche zu einer solchen Zeit t bestanden, dass eine damals mit Lichtgeschwindigkeit ausgehende Erregung zur Zeit t_0 in O eingetroffen wäre, d. h. $t = t_0 - r/V$.

Aus diesen allgemeinen Formeln leitet der Verf. ein Elementargesetz für die Wirkung eines einzelnen bewegten Elektrons her, indem er zeigt, dass dies nicht einfach der Ausdruck unter dem Integralzeichen sei, wo etwa $\chi \cdot d\omega$ gleich der Ladung des Elektrons gesetzt werde, sondern dass durch die Bedingung über die Zeit t das Raumelement eine Deformation erleide. Nämlich zwei Punkte des Elementes in verschiedenem Abstände r kommen zu verschiedenen Zeiten t zur Wirksamkeit, so dass in Folge der Bewegung des Elektrons die Entfernung der Raumstellen, an denen die Punkte zur Wirksamkeit kommen, anders ist, als ihre Entfernung im Elektron.

ergibt sich das Elementargesetz für ein einzelnes Elektron:

$$\left(\frac{\varepsilon}{r(1 + v_r/V)} \right)_{t=t_0 - r/V}; \quad (\Gamma_r)_{t_0} = \left(\frac{\varepsilon v_r/V}{r(1 + v_r/V)} \right)_{t=t_0 - r/V};$$

deutet die Geschwindigkeit des Elektrons in Richtung r .

Am Schluss giebt der Verf. einige Anwendungen auf specielle wie lineare stationäre Ströme, wo die bekannten Formeln anzuwenden werden, ferner auf ein einzelnes Elektron in gleichförmiger, ungleichförmiger Bewegung und auf ein schwingendes Elektron.

Dst.

KAUFMANN. Elektrodynamische Eigenthümlichkeiten leitender Körper. Ann. d. Phys. (4) 2, 158—178, 1900.

Der Inhalt des Aufsatzes ist grösstentheils bereits in den Ber. 1899, 243—259 veröffentlicht (vergl. diese Ber. 55 [2], 1899). Hinzugefügt ist insbesondere ein Abschnitt über intermedie Entladungen, dem jedoch die experimentellen Unterlagen fehlen und der darum auch nur als vorläufiger Versuch betrachtet wird.

Dst.

ARMAGNAT. Sur la théorie de la bobine d'induction. L'éclair. Phys. 22, 121—125, 1900.

Zusatz aus der interessanten Arbeit nicht wohl möglich; es wird auf das Original verwiesen werden.

Sfr.

CARPENTER. A new method of comparing two selfinductances. Rev. 10, 52—62, 1900. Phys. ZS. 1, 353—356, 1900 †.

Zu vergleichenden Spulen werden parallel geschaltet, während eine mit einem inductionslosen Widerstande in Serie liegt. Man an die Zweigstellen eine harmonisch veränderliche, elektromotorische Kraft, so sind die Phasenverschiebungen in den Zweigen gegeben durch

$$\varphi_1 = \arctg \frac{\omega L_1}{R_1}; \quad \varphi_2 = \arctg \frac{\omega L_2}{R_2},$$

und L_1, L_2 die Selbstinductionscoefficienten und R_1, R_2 die Widerstände der Zweige sind. Bewirkt man durch Verändern des Widerstandes, dass $L_1/R_1 = L_2/R_2$ wird, so tritt Gleichheit ein, die auf folgende Weise constatirt wird. Man schaltet in beiden Vergleichsspulen zwei Secundärspulen gegenüber, hinter einander geschaltet und durch ein Telephon (oder

Elektrodynamometer) geschlossen werden, dass die inducirten elektrischen Kräfte beim Eintritt der Phasengleichheit gegen einander wirken und im Telephon ein Minimum hervorbringen. Ueber die Ausführung der Versuche vergleiche das Original. *Dst.*

NIKOLA TESLA. Recent electrical experiments. Century Magazine. June 1900. Nature 62, 116—117, 1900 †.

Es wird ein kurzer Bericht über die Fortführung der TESLA'schen Versuche gegeben. Mit Wechselströmen von 100 000 Schwingungen in der Secunde bei einer Spannung von 12 000 000 Volt wurden Entladungen vorgenommen. Unter diesen ausserordentlichen Umständen traten Flammenerscheinungen auf, die sich über einen Raum von 65 Fuss ausdehnten und von sehr starkem Geräusch begleitet waren. Der Stickstoff der Atmosphäre wurde heftig oxydirt. Weiter wurde die physikalisch bedeutsame Erscheinung, dass Luft unter gewöhnlichem Druck durch Entladungen hochgespannter Wechselströme leitend wird, in beträchtlichem Maasse wahrgenommen; und es wurde festgestellt, dass die Leitfähigkeit verdünnter Luft durch solche Entladungen noch weit stärker erhöht wird. So eröffnet sich die aussichtsreiche Perspective, dass man später elektrische Energie für Kraftzwecke auf weite Entfernungen anstatt durch Kupferdrähte durch die leitend gemachten oberen Schichten der Atmosphäre übertragen wird. *Dst.*

PHILIP E. SHAW. Some Lecture Experiments illustrating Syntony. Phil. Mag. (5) 50, 283—290.

Es wird eine empfindliche, im Princip auf LONEX zurückgehende Anordnung beschrieben, um die Resonanz zweier durch Selbstinduction und Capacität abgestimmter Stromkreise mit Hülfe von Mikrophon-Relais in einem Telephon hörbar zu machen. *Dst.*

R. BEATTIE. The Spark-Length of an Induction-Coil. Phil. Mag. (5) 50, 139—148, 1900.

Es wird im Anschluss besonders an die alten Versuche von RIJKE der Einfluss untersucht, den die Schnelligkeit der Unterbrechung, die Natur der Primärpole, die elektromotorische Kraft und die Anbringung eines Condensators auf die Funkenlänge im Secundärkreis haben. Die meist schon bekannten Resultate werden in ausführlichen Tabellen zusammengestellt und in Curven graphisch

stellt. Die zahlreichen neueren experimentellen und theoretischen Untersuchungen über den Gegenstand sind nicht berücksichtigt.

Dst.

JOHNSON. On the Theory of the Function of the Condenser in an Induction-Coil. Phil. Mag. (5) 49, 216—220, 1900.

Die Theorie des Verf. knüpft an die Versuche an, welche er in Phil. Mag (5) 45, 447—454, 1898 über die Abhängigkeit der maximalen Funkenlänge im secundären Kreise eines Inductors von der Capacität des Condensators im primären Kreise theilt. Es ergibt sich die Formel: Max. Funkenlänge λ ist $\frac{i_0}{\sqrt{C}}$, wo i_0 = Stromstärke im primären Kreise vor der Unterbrechung und C = Capacität des Condensators, welche als Voraussetzung wird, dass kein Unterbrechungsfunkel auftritt.

Der Verf. findet die Formel in den Versuchen MIZUNO's bestätigt.

Dst.

WALTER. On the Theory of the Function of the Condenser in an Induction-Coil. Phil. Mag. (5) 49, 416, 1900.

Der Verf. bemerkt, dass die Theorie von JOHNSON (siehe oben) in seiner Mittheilung in Wied. Ann. 62, 300, 1897 enthalten sei.

Dst.

JOHNSON. Ueber den Extrastrom beim Unterbrechen eines elektrischen Stromkreises. Ann. d. Phys. (4) 2, 179—185, 1900.

Es wird eine Arbeit von L. ARONS über denselben Gegenstand besprochen und dann mittels der Gesetze der oscillatorischen Bewegung der Öffnungsstrom als eine Wellenbewegung dargestellt, eventuell durch den Unterbrechungsfunkel plötzlich abgebrochen. Zugleich wird dieselbe Formel hergeleitet, wie in der oben citirten Arbeit des Verf.

Dst.

JOHNSON. Ueber den Öffnungsstrom in einem verzweigten Stromkreise. Ann. d. Phys. (4) 2, 495—504, 1900.

Die Öffnungsstelle liegt in unverzweigten Theil und der parallel ist ein Condensator gelegt. Es werden die Gesetze der im Öffnen entstehenden Schwingungen entwickelt und speciell die Maximalspannung des Condensators berechnet, von welcher es abhängt, ob ein Unterbrechungsfunkel auftritt oder nicht.

Dst.

K. R. JOHNSON. Beiträge zur Kenntniss der Vorgänge in Inductionsapparaten. *Ann. d. Phys.* (4) 3, 438—460, 744—748, 1900 u. 4, 137—164, 1901.

Die ausführlichen Rechnungen der drei Aufsätze gehen aus von den Differentialgleichungen, welche für die Elektricitätsbewegung im primären und secundären Kreis des Inductoriums gelten. Dabei sind die Capacitäten beider Kreise als Condensatoren an der Unterbrechungsstelle bzw. Funkenstrecke angenommen und es wird vorausgesetzt, dass man bei kleiner Funkenstrecke die elektromotorische Kraft des secundären Condensators gegen die der Selbstinduction vernachlässigen kann. Es wird dann zunächst die Primärspannung berechnet, von welcher das Auftreten eines Unterbrechungsfunkens abhängt. Dabei zeigt sich, dass man diesen durch einen um so kleineren Condensator unterdrücken kann (vergl. die vor. Ref.), je besser das Inductorium gebaut ist, d. h. je mehr der Coëfficient der gegenseitigen Induction gleich ist der Wurzel aus dem Product der Selbstinductionen beider Kreise. Weiter werden die Entladungen in der secundären Funkenstrecke besprochen, sodann wird in dem zweiten Aufsatz die Knallgasentwicklung an den secundären Elektroden als Folge der Schwingungen des Oeffnungsstromes behandelt und gezeigt, dass dieselbe umgekehrt proportional ist der Quadratwurzel aus der Capacität des primären Condensators. In der letzten Arbeit werden die Vorgänge beim Schliessen des Stromes berechnet, die bekannten auch sonst berechneten Resultate der Messungen mit Galvanometer und Dynamometer als Folge der Theorie abgeleitet und endlich die Vorgänge bei der Entladung näher besprochen.

Dst.

O. M. CORBINO. Correnti indotte in un trasformatore per l'interruzione della corrente primaria con l'apparecchio di WEHNELT. *Rend. Lincei* (5) 9 [1], 102—107, 1900.

Der Secundärkreis enthielt eine veränderliche Selbstinduction, einen Gleichstrommesser, ein Funkenmikrometer, das durch einen Draht ersetzt werden konnte, und einen Satz Glühlampen. Es wird als Fortsetzung der früher mitgetheilten Versuche (diese Ber. 55 [2], 842, 1899) eine Beschreibung der Erscheinungen im Secundärkreis gegeben, während im Primärkreis ein WEHNELT-Unterbrecher betrieben wurde.

Dst.

RUDOLF GOLDSCHMIDT. Méthodes approchées pour la solution de quelques problèmes sur les courants alternatifs. *L'éclair. électr.* 25, 78—83, 1900.

Der Aufsatz enthält u. a. eine angenäherte elementare Berechnung der ungleichförmigen Beanspruchung eines Leiterquerschnittes durch Wechselströme. *Dst.*

L i t t e r a t u r.

- G. BAKKER. Théorie de l'induction électrique. Arch. Néerl. (2) 5, 312—321, 1900.
- R. FELICI. Ueber die mathematische Theorie der elektrodynamischen Induction. Ostw. Class. der exacten Wiss. Nr. 109, 121 S., 1900.
- W. WEILER. Wirbelströme. Elektrot. Rundsch. 17, 170—171, 1900.
- W. IGNATOWSKI. Ueber die Wirkung von Wechselströmen auf das Elektrodynamometer. Journ. russ. phys.-chem. Ges. 1900, 85—96.
- Neue Methode zum schnellen Messen schwacher Selbstinduction. Elektrot. Rundsch. 17, 120, 1900.
- R. MEWES. Der Erdinductor von WILHELM WEBER, seine Theorie und Anwendung. Dingl. Journ. 315, 576—579, 1900.
- A. HARE. The construction of large induction coils. 8°. 152 S. London, Methuen and Co., 1900.
- A. G. ROSSI. Studio teorico di una coppia di circuiti induttivi in parallelo su corrente alternativa a potenziale costante. Cim. (4) 11, 321—350, 393—436, 1900.
- A. POTIER. Sur la réaction d'induit des alternateurs. L'éclair. électr. 24, 133—141, 1900.
- J. B. WHITEHEAD. Inductive E. M. F. in transformers. Johns Hopkins Univ. Circ. 19, 64, 1900. *Scheel.*

39. Vermischte Constanten.

- E. VAN AUBEL. Ueber die physikalischen Eigenschaften von Kobalt und Nickel. Phys. ZS. 1, 474—476, 1900†. Arch. sc. phys. et nat. (4) 10, 144—148, 1900†.

Es werden folgende Eigenschaften einander gegenübergestellt:

1. Thermische Ausdehnung nach TUTTON:

Nickel (rein) 10^{-8} (1248 + 0,74 t)

Kobalt (rein) 10^{-8} (1208 + 0,64 t)

2. Spezifische Wärme nach TILDEN:

			mittlere spec. Wärme	
			Nickel	Kobalt
zwischen 100°	und	15°	0,108 42	0,103 03
"	15	" — 78,4	0,097 5	0,093 9
"	15	" — 182,4	0,083 8	0,082 2

Der Unterschied zwischen den specifischen Wärmen wächst hiernach also in dem Maasse, wie die Temperatur steigt.

Specifische Wärme nach PRONCHON (für höhere Temperaturen) bei

	Nickel	Kobalt
0°	0,108 36	0,105 84
57	0,110 90	0,108 65
100	0,112 82	0,111 07
500	0,132 75	0,145 16
800	0,153	0,184 56
1000	0,166 5	0,204

Hiernach ist die specifische Wärme des Nickels zuerst etwas grösser als diejenige von Kobalt und wird nachher bei den sehr hohen Temperaturen viel kleiner.

3. Elektrischer Leitungswiderstand bei 0° nach A. MATTHIESSEN und C. VOGT:

Silber 100,00 Kobalt 17,22 Nickel 13,11.

Verf. vergleicht endlich Ausdehnungscoefficient, Schmelzpunkt und specifisches Gewicht von Natrium und Magnesium, Aluminium und Silicium, Schwefel und Phosphor, welche paarweise kleine Unterschiede ihrer Atomgewichte aufweisen. *Scheel.*

M. ECKARDT und E. GRAEFFE. Zur Kenntniss des physikalischen Verhaltens des Cäsiums. ZS. f. anorg. Chem. 33, 378—382, 1900.

Die Resultate der Arbeit sind in der folgenden Zusammenstellung enthalten:

Spec. Gew. des flüssigen Cs bei 40°	=	1,827
" " " " " " 27	=	1,836
" " " festen " " 26	=	1,886
Erstarrungspunkt des Cs	=	26,37°
Leitfähigkeit " 27	=	3,63 (Ag = 100)
Specifische Wärme	=	0,048 17
Atomwärme	=	6,406
Schmelzwärme	=	3,73 Cal. pro 1 g
Contraction beim Erstarren	=	0,026 27 pro 1 ccm = 2,627 Vol.-Proc.
Ausdehnungscoefficient . .	=	0,000 394 8 <i>Scheel.</i>

W. RAMSAY and M. W. TRAVERS. Argon and its companions. Proc. Roy. Soc. 67, 329—333, 1900†.

Die Verf. haben für die in Frage kommenden Gase, deren Einatomigkeit nach der KUNDT'schen Methode erwiesen war, folgende Resultate erhalten:

	Helium	Neon	Argon	Krypton	Xenon
Refraktionsvermögen (Luft = 1)	0,1238	0,2345	0,968	1,449	2,364
Dichte der Gase (O = 16)	1,98	9,97	19,96	40,88	64
Siedepunkt bei 760 mm, Grade abs.	—	—	86,9	121,33	163,9
Krit. Temperaturen, abs.	—	unter 68°	155,6	210,5	287,7
Kritische Drucke in Meter	—	—	40,2	41,24	43,5
Dampfdruckverhältnisse .	—	—	0,0350	0,0467	0,0675
Gewicht von 1 ccm der Flüssigkeit in Gramm .	—	—	1,212	2,155	3,52
Molecularvolumen . . .	—	—	32,92	37,84	36,40

Auch über die Compressibilität der Gase sind einige Versuche angestellt, die aber noch vervollständigt werden sollen. *Scheel.*

A. LANGE. Ueber einige Eigenschaften des verflüssigten Chlors.
ZS. f. angew. Chem. 1900, 683—686. [Chem. Centralbl. 1900, 2, 417—418 †.

Von den im Chem. Centralbl. von 5° zu 5° aufgeführten Werthen geben wir hier folgenden Auszug wieder:

Grad	Specifisches Gewicht	Volumen-änderung	Mittlerer Ausdehnungs-coefficient
— 50	1,5950	0,9207	—
— 25	1,5342	0,9572	0,001 62
— 0	1,4685	1,0000	0,001 87
+ 25	1,3955	1,0523	0,002 19
+ 50	1,3141	1,1175	0,002 59
+ 75	1,2228	1,2009	0,003 14
+ 100	1,1134	1,3189	0,004 30

Der Zusammendrückbarkeitscoefficient war bei 35,4° 0,000 225; bei 64,9° 0,000 366; bei 91,4° 0,000 637. *Scheel.*

L. DUMAS. Sur les transformations allotropiques des alliages de fer et de nickel. C. R. 130, 1311—1314, 1900 †.

Im Anschluss an die Untersuchungen von DEWAR und FLE-

MING, OSMOND und GUILLAUME hat Verf. neue Untersuchungen an Nickelstahl mit einem Gehalt von nahe 25 Proc. Nickel und geringen Mengen Kohlenstoff und Mangan angestellt. Die Resultate sind durch folgende Tabelle wiedergegeben:

Gehalt an			Umformungspunkt			
			nicht reversibel		reversibel	
Nickel	Kohlenstoff	Mangan	beim Erwärmen	beim Abkühlen	beim Erwärmen	beim Abkühlen
22,64	0,095	0,230	560°	85°	—	—
24,04	0,343	0,506	520	60	—	—
24,72	0,098	0,153	530	40	—	—
25,84	0,079	0,230	495	25	60°	50°
27,12	0,233	0,182	475	etwa — 30	95	90
27,72	0,251	0,364	425	" — 70	95	90
28,82	0,110	0,650	410	" — 60	100	90
29,94	0,260	0,492	—	bei — 78 nicht transf.	110	100

Die Legierungen, deren Nickelgehalt nahe 25 Proc. ist, erleiden keine reversible Umformung mehr, selbst nicht in flüssiger Luft, wenn ihr Kohlenstoffgehalt genügend niedrig ist. Bei höherem Kohlenstoffgehalt treten die reversiblen Umformungen wieder auf, selbst noch unter 25 Proc. (bis zu einer Grenze), wie die folgende Tabelle zeigt:

Gehalt an				Umformungspunkt	
Nickel	Kohlenstoff	Mangan	Chrom	reversibel	nicht reversibel
25,27	0,587	0,880	—	+ 75°	bei — 78° nicht
24,61	0,640	0,880	—	etwa — 25	" — 188 trans-
21,90	0,570	0,480	—	" — 15	" — 78 formirt
18,05	0,535	0,828	3,02	bei — 188°	nicht transformirt

Der Verf. stellt seine Beobachtungen im Zusammenhang mit denen OSMOND's graphisch dar. Die Untersuchung des Diagramms lässt erkennen, dass die Curven der Transformationspunkte des Eisens (nicht reversible Transformation) und die Transformationspunkte des Nickels (reversible Transformation) sich schneiden und demnach unterschieden sind. Es scheint, dass diese Curven weder

Minimum, noch einen horizontalen Zweig wie die Schmelzcurven zeigen.

Nickel erniedrigt die Transformationspunkte des Eisens und ebenso diejenigen des Nickels, obgleich es sie anfänglich er-

Es folgt daraus, dass der Magnetismus der Legirungen, die nicht unter 0° abgekühlt sind, ausschliesslich vom Eisen herrührt, wenn der Nickelgehalt niedriger als 25 Proc. ist, und ausschliesslich vom Nickel, wenn er höher als 26 Proc. ist. Zwischen 25° und 26° verschwindet bei gewöhnlicher Temperatur der Magnetismus fast vollständig in Folge der gleichzeitigen Erweichung der Transformationspunkte von Eisen und Nickel.

Scheel.

L i t t e r a t u r.

ČERÁ. Ueber physikalische Eigenschaften der Materie bei niedrigen Temperaturen. (O fyzikálních vlastnostech hmoty při velmi nízkých teplot. Böhmisch. Čas. 30, 1900.) *Gs.*

ANKE. Einige neue Eigenthümlichkeiten von festen Körpern, besonders von Metallen. Naturw. Vorträge Nr. 8. 15 S. München 1900.

LEFEBVRE. Recherches sur les propriétés et les applications d'aluminium. 66 S. Paris, Berger-Levrault, 1900.

THURSTON. Aluminium-magnesium alloys. Science (N. S.) 11, 1900, 785, 1900†.

MANLEY. The examination of sea-water by an optical method. Proc. R. Soc. Edinb. 28, 35—43, 1900†. *Scheel.*

ALPHABETISCHES

NAMEN- UND CAPITEL-REGISTER

ZU

ABTHEILUNG I UND II.

(An der mit einem * bezeichneten Stelle ist kein oder nur ein kurzer Bericht erstattet, theilweise folgt ein Bericht im nächsten Jahrgange. — ä, ö etc. suche man unter ae, oe u. s. w., Mc und M' unter Mac, j unter i.)

A.

- ABBOT, C. G. Observations from the astrophysical observatory at Washington II. 65.
- and FOWLE, FR. E. A prism of uniform dispersion II. 34.
- ABEGG, R. Bedeutung hoher Dissoziationswärmen I. 118.
- Ammoniak und seine Complexbildungen I. 292.
- Ursache der photochemischen Induction bei Halogensilberemulsionen II. 150.
- Beitrag zur Theorie der Entwicklung II. 155.
- Zu Herrn EDER's Artikel über die Silberkeimtheorie *II. 158.
- Ueber Zusatzwiderstände zur KOHL-RAUSCH'schen Brückenwalze II. 501.
- Bemerkung zum Leitvermögen von Ammoniaklösungen II. 545.
- Tauchelektroden II. 548.
- Ammoniak und seine Complexe H. 597.
- u. HEEZ, W. Chemisches Practicum *I. 129.
- und ENGLISH. Natur des latenten Bildes *II. 158.
- und IMMERWAHR, CL. Einfluss des Bindemittels auf den photochemischen Effect in Bromsilberemulsionen und die photochemische Induction II. 151.

- ABEGG, R. u. IMMERWAHR, CL. Elektrochemisches Verhalten des Fluorsilbers und des Fluors II. 621.
- ABNEY, W. DE W. Estimation of the luminosity of coloured surfaces used for colour discs. II. 96.
- ABRAHAM, H. Les mesures de la vitesse v II. 374.
- et LEMOINE, J. Nouvelle méthode de mesure des durées infinitésimales I. 21.
- Période d'établissement de l'étincelle électrique. La durée totale II. 438.
- — Nouvelle méthode de mesure des durées infinitésimales II. 707.
- , M. Elektrische Schwingungen in einem frei endigenden Draht II. 373.
- Absorption und Adsorption I. 336.
- Absorption des Lichtes II. 50.
- ABT, A. Bestimmung des neutralen Punktes von Thermoelementen II. 640.
- Thermoelektromotorische Kraft einiger Metalloxyde und Metallsulfide in Verbindung mit einander und mit einfachen Metallen bei 100° Temperaturunterschied der Berührungstellen II. 641.
- ACHIARDI, G. D'. Studio ottico di quarzi bipiramidati senza potere rotatorio *II. 144.
- ACLOQUE, A. Télémicroscope et microscope solaire simplifiés *II. 168.

- ADAMI. Galvanometerversuche *I. 51.
—, F. Messung kleiner thermoelektrischer Kräfte II. 640.
- ADAMS, F. and NICOLSEN, J. F. Investigation into the flow of marble I. 265.
—, C. F. Apparatus for the determination of the coefficient of expansion of air at constant pressure *II. 239.
—, W. Curvature of the spectral lines in the spectroheliograph II. 56.
- ADDENBROOKE, L. Quadrantenelektrometer für Wechselstrom II. 435.
- Adhäsion I. 240.
- ADRIANI, J. H. Eutectic curves in systems of three substances of which two are optical antipodes *I. 327.
— Erstarrungs- und Umwandlungserscheinungen optischer Antipoden II. 142.
- Adsorption I. 336.
- Aenderungen des Aggregatzustandes II. 255.
- Aëromechanik I. 221.
- AFANASJEW, J. Photographische Wirkung uran- und thoriumhaltiger Mineralien II. 154.
- AFANASSÉEFF. Action on photographic plates of minerals containing uranium and thorium *II. 124.
- Aggregatzustand, Aenderungen II. 255.
- AHLBORN, FR. Mechanik der Flugbewegung *I. 239.
- AKUNOFF, IWAN. Thermodynamik der Chlorknallgaskette II. 600.
- Akustik, physikalische I. 343.
— physiologische I. 355.
- ALBERS-SCHÖNBERG. Die Röntgographie mit dem elektrolytischen Unterbrecher *II. 684.
- ALEXANDER, sh. BOLAS, TH. *II. 157.
- ALIBRANDI, PIETRO. Sulla elasticità dei solidi complicata da variazioni di temperatura I. 257.
- ALLAN, C. Appunti di fisica, chimica e mineralogia *I. 11.
- ALLEN, H. S. Motion of sphere in a viscous fluid I. 212.
- Allgemeine Physik I. 3.
- Allgemeine Theorie der Elektrizität und des Magnetismus II. 347.
- Allgemeine Theorie des Lichtes II. 3.
- Allgemeine Wärmelehre. Erster Hauptsatz II. 173.
- ALMANI, E. Sulla torsione dei cilindri cavi a spessore piccolissimo *I. 274.
- ALMY, J. E. Funkenpotentiale in festen und tropfbar flüssigen Dielektrics *II. 461.
- AMADUZZI, L. e LEONE, L. Il fenomeno di HALL in un liquido non elettrolito II. 704.
- AMAGAT, E. H. Statique expérimentale des fluides (Fluides non mélangés) II. 185.
— Sur deux lieux relatifs aux densités de liquide et de vapeur de l'acide carbonique à saturation II. 192.
— Sur les lois des chaleurs spécifiques des fluides II. 193.
- AMBERG, R. sh. PRECHT, J. II. 153.
- AMES, J. S. Rapport sur l'équivalent mécanique de la chaleur II. 173.
- AMMAN, J. Rapport entre le poids spécifique de certaines solutions et la teneur en solides dissous *I. 64.
- ANDRADE. Problèmes de probabilités *I. 36.
- ANDREOCCHI, A. Relations entre l'isométrie optique et la phosphorescence *II. 123.
- ANDREWS. Leuchtende Aluminiumelektroden II. 517.
- ANGOT. Leçons d'optique physique *II. 9.
- ÅNGSTRÖM, K. Bedeutung des Wasserdampfes und der Kohlensäure bei der Absorption der Erdatmosphäre I. 238; II. 341.
— Intensité de la radiation solaire à différentes altitudes *II. 344.
— Objective representation of the hysteresis of iron and steel II. 714.
- ANNIBALE, E. Conductibilità elettrica dell'acido solforico e dell'acido di Nordhausen II. 547.
- Apparate, galvanische II. 494.
— optische II. 160.
— für Unterricht und Laboratorium I. 36.
- APPEL, J. sh. LACOUR, P. *I. 13.
- APPELL, P. Forme générale des équations de la dynamique I. 165.
— Équations de la dynamique et le principe de GAUSS I. 166.
— Forme nouvelle des équations de la dynamique I. 166.
— Mouvement d'un corps pesant de révolution I. 167.
— Cours de mécanique *I. 203.
— Aufgabensammlung zur rationellen Mechanik *I. 204.
— Expériences du Commandant HARTMANN I. 249.

- APPELL, P. L'équilibre d'un flotteur avec un chargement liquide *I. 221.
- ARCHIBALD, J. H. sh. MACGREGOR, J. G. *II. 560.
- ARMAGNAT. Phasemètres *II. 526.
- , H. Théorie de la bobine d'induction II. 723.
- ARMANINI, EGIDIO. Superficie di minima resistenza I. 163.
- ARMSTRONG, E. F. sh. VAN 'T HOFF, J. H. I. 315.
- ARNDT, K. Grundbegriffe der physikalischen Chemie *I. 129.
- ARONS, LEO. Elektrischer Lichtbogen zwischen Metallelektroden in Stickstoff und Wasserstoff II. 648.
- ARRHENIUS, SVANTE. Dissociation électrolytique des solutions II. 571.
- ARSONVAL, D'. Exploseur rotatif et dispositifs divers pour la production de puissants courants à haute fréquence II. 420.
- ARTOM, ALESSANDRO. Elektrostatische Drehungen flüssiger Dielektrika II. 423.
- ASCHKINASS, E. Anomale Dispersion im ultrarotheren Spectralgebiet II. 37.
- Ueber Becquerelstrahlen und Gasionen II. 107.
- Anomale Dispersion im ultrarotheren Spectralgebiete *II. 344.
- sh. RUBENS, H. *II. 125.
- ASHWORTH, F. H. FRENCH, WILLIAM. I. 304.
- ASKENASY, E. Capillaritätsversuche an einem System dünner Platten I. 276.
- ASTON, E. sh. GUYE, PH. A. II. 136.
- ATHANASIADIS, G. Entstehungsweise von Klangscllägen I. 351.
- System der elektrischen Einheiten II. 559.
- ATKINSON, G. A. S. sh. PERMAN, E. P. I. 62, 63.
- AUBEL, E. VAN. Ueber die specifischen Wärmen von Legirungen II. 301.
- Specifische Wärme von Lösungen, die keine Elektrolyte sind II. 306.
- Réponse aux observations des Messieurs W. JÄGER et H. DIESSELHORST *II. 326.
- Nouvel alliage pour étalon de résistance électrique *II. 559.
- Conductibilités électriques et thermiques des métaux *II. 559.
- Résistances électriques des métaux purs *II. 559.
- Physikalische Eigenschaften von Kobalt und Nickel II. 727.
- AUERBACH, F. Härte der Metalle I. 257.
- AUERBACH, F. Elasticität und Härte von krystallisirter, amorpher und wasserhaltiger Kieselsäure I. 266.
- Die photographische Optik *II. 157.
- AUGUSTIN, A. Ueber die Dielektricitätsconstanten und ihre Beziehungen zur Dissociation nicht leitender organischer Körper II. 403.
- Ausdehnung II. 215.
- AUSTIN, LOUIS W. A modification of MANCE's method of determining battery resistance II. 476.
- Change in length of soft iron in an alternating magnetic field II. 692.
- AUWERS, K. Vermischte kryoskopische Beobachtungen II. 268.
- AYTON, Mrs. Das von dem Flammenbogen mit Gleichstrom ausgesandte Licht II. 650.
- , V. E. and MATHER, T. Some Developments in the use of PRICE's guard wire in Insulation Tests II. 506.
- AZBEL. Harmonie des vibrations. Le son et la lumière *I. 355.

B.

- BACCEI, P. sh. FEDERICO, R. II. 526.
- BACH, C. v. Proportionalität zwischen Dehnungen und Spannungen bei Sandstein I. 267.
- BACHMETJEW, P. Unterkältung der Flüssigkeiten II. 261.
- Ueberkältungserscheinungen bei schwimmenden Nitrotoluolkügelchen II. 262.
- BAERNITZ, C. Lehrbuch der Physik *I. 11.
- BÄUMLER, CHRISTIAN. Untersuchungen am EBBERT-HOFFMANN'schen Hochspannungselektrometer II. 496.
- BAGNULO, A. Un nuovo trasmissore, distributore e collettore meccanico di forza *I. 205.
- BAILLIE, T. C. Absolute thermal conductivity of nickel II. 318.
- BAINVILLE, VIAU A. sh. COMMELIN II. 493.
- BAKER, H. BRERETON. Vapour densities of dried mercury I. 63.
- , WILL. C. ATWOOD's Machine I. 38.
- Demonstration in wave motion I. 42.
- , T. J. Frequency of transverse vibrations of a stretched indiarubber cord I. 270.
- A Surface-Tension experiment I. 280.
- BAKKER, G. Zur Theorie der Capillarität I. 275.

- BAKKER, G. Bemerkung zur „Thermodynamischen Theorie der Capillarität“ von VAN DER WAALS I. 275.
- Theorie der Capillarschicht zwischen den homogenen Phasen der Flüssigkeitsschicht und des Dampfes II. 278.
- Théorie de l'induction électrique *II. 727.
- BALJASNI, G. Untersuchung des elektrischen Funkens mittels einer beweglichen Linse II. 439.
- BALL, ROBERT STAWELL. A treatise of the theory of screws I. 191.
- BALY, E. C. C. Distillation of liquid air and the composition of the gaseous and liquid phases (2 Arb.) II. 290.
- BAMBERGER, M. Die höchsten erreichbaren Hitzegrade *II. 255.
- BANCROFT, WILDER D. Isohydic Solutions I. 289.
- Reaction velocity and solubility *I. 327.
- La règle des phases II. 204.
- BARDELLI, GIUSEPPE. Sui momenti d'inerzia dei solidi di rotazione I. 188.
- BARFOD. Das Leuchtmoos II. 102.
- BARNES, J. Relation of the viscosity of mixtures of solutions of certain salts to their state of ionization I. 213.
- Depression of the freezing point by mixtures of electrolytes II. 274.
- Depression of the freezing-point in solutions containing hydrochloric and sulphuric acids *II. 277.
- Calculation of the conductivity of Aqueous Solutions containing Hydrochloric and Sulphuric Acids II. 544.
- , H. T. Notes on Frazil and Anchor Ice, with considerations as to the Freezing Point of Water *II. 277.
- Capacity for heat of water, together with a determination of the mechanical equivalent of heat in terms of the international electric units II. 305.
- The WESTON cell as a transition cell and as a standard of electromotive force II. 482.
- In reply to a statement made by Dr. E. COHEN in a paper on the theory of the transition cell of the third kind II. 483.
- Inversion of the hepta- and hexahydrates of zinc sulphate in the CLARK cell II. 484.
- Type of CLARK standard cell II. 485.
- Weston cell as a transition cell and as a standard of electromotive force II. 531.
- BARNES, H. T. sh. CALLENDAR, H. L. *II. 316.
- BARNETT, S. J. sh. MERRIT, E. I. 278.
- BARRACLOUGH, S. H. The steam-engine problem *II. 215.
- BARRETT, W. F. On some novel thermoelectric phenomena *II. 644.
- , BROWN, W., HADFIELD, R. A. Electric conductivity and magnetic permeability of various alloys of iron *II. 559.
- BARTON, E. H. Refraction of Sound by Wind I. 354.
- , LOWNDS, LOUIS. Reflexion and transmission by condensers of electric waves along wires II. 379.
- BARUS, C. Rates of a rocking watch I. 34.
- The motion of a submerged index thread of mercury in the lapse of time *I. 282.
- Method of studying the diffusion of air through water, and method of barometry I. 334.
- Transmission of the ionized exhalations of phosphorous through air and other media. *I. 336.
- Absorption of condensation-producing atmospheric dust by solid nuclei and surfaces I. 339.
- The interferences observed in viewing one coarse grating through another *II. 132.
- Hot water and soft glass in their thermodynamic relations II. 173.
- Rapport sur le progrès de la pyrométrie II. 224.
- Torsional magnetostriction in strong transverse fields and allied phenomena II. 695.
- BARY, P. Fluorescence de certains composés métalliques soumis aux rayons RÖNTGEN et BECQUEREL II. 103.
- BASHFORTH, F. Experiments with the BASHFORTH chronograph I. 233.
- BAST, O. DE. Mesures des grandeurs électriques (2 Arb.) *II. 559.
- BATSCHINSKI, A. Veränderlichkeit der Viscosität des Quecksilbers mit der Temperatur I. 213.
- Zur dynamischen Theorie der Elektrizität II. 369.
- BATTELLI, A. Chaleur spécifique des gaz II. 308.
- Verwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom durch Absorption in einer Flüssigkeit II. 632.
- et STEFANINI, A. Recherches cryoscopiques et ébullioscopiques *II. 276.

- BATTELLI et STEFANINI, A. Teoria della dissociazione elettrica *II. 637.
 Batterieentladung II. 438.
 BAUDOUIN. Pluie artificielle *II. 213.
 BAUR, E. Theorie der Glühstrümpfe II. 98.
 — sh. MUTHMANN, W. II. 69.
 BAXTER, G. P. sh. RICHARDS, Th. W. I. 66.
 BAYLEY, THOMAS. Atomic weights and physical properties of elements I. 71.
 — Relation between boiling point and melting point in the hydrocarbons II. 255.
 —, R. CHILD. Photography in colours *II. 157.
 BEATTIE, J. C. sh. BOTTOMLEY, J. T. II. 328.
 — Researches into the leakage of electricity from charged bodies at moderate temperatures II. 430.
 —, R. Spark-Length of an Induction-Coil II. 724.
 — Source of error in the use of a ballistic galvanometer II. 499.
 BRAULARD, F. Sur l'hystérésis et la viscosité des diélectriques II. 401.
 — Sur l'hystérésis diélectrique II. 402.
 — sh. PELLAT, H. II. 398.
 BECKENKAMP, J. Symmetrie der Kristalle I. 131.
 BECKMANN, ERNST. Färben nichtleuchtender Flammen I. 45.
 — Spectrallampen (3 Arb.) II. 87, 88.
 — Vorrichtungen zum Färben nichtleuchtender Flammen II. 88.
 Becquerel- und verwandte Strahlen II. 101.
 BECQUEREL, H. Sur le rayonnement de l'uranium et sur diverses propriétés physiques du rayonnement des corps radio-actifs II. 113.
 — Rayonnement du radium II. 114.
 — Phénomènes de phosphorescence produits par le rayonnement du radium II. 114.
 — Contribution à l'étude du rayonnement du radium II. 115.
 — Dispersion du rayonnement du radium dans un champ magnétique II. 115.
 — Déviation du rayonnement du radium dans un champ électrique II. 116.
 — Transmission du rayonnement du radium au travers des corps II. 116.
 — Transparence de l'aluminium pour le rayonnement du radium II. 116.
 — Rayonnement de l'uranium II. 117.
 BECQUEREL, H. Influence d'un champ magnétique sur le rayonnement des corps radioactifs *II. 125.
 BEDFORD, T. G. Expansion of Porcelain *II. 240.
 BEER sh. HERZFELD, H. *I. 12.
 BEHM, A. sh. DUNKER, K. *II. 462.
 BEHN, U. Dichte der Kohlensäure I. 59.
 — Spezifische Wärme der Metalle, des Graphits und einiger Legierungen bei tiefen Temperaturen II. 298.
 — Sublimationswärme der Kohlensäure und die Verdampfungswärme der Luft II. 314.
 BEHRENDSEN, O. Verhalten des „Radium“ bei tiefer Temperatur II. 122.
 BELHIAUS. Le thermomètre *II. 240.
 BELICZAY, A. Wirkungsfähigkeit klein-kalibriger Gewehre *I. 240.
 BELLATI, MANFREDO. Sul calore svolto nel bagnare le polveri II. 241.
 BELLOC, G. Thermo-électricité des aciers II. 641.
 BELOPOLSKI, A. Methode zur Verstärkung schwacher Linien II. 152.
 BENMELLEN, J. M. VAN. Absorption von Stoffen aus Lösungen *I. 340.
 BÉNAUD, H. Mouvement des liquides propageant de la chaleur par convection I. 217.
 — Les tourbillons cellulaires dans une nappe liquide I. 217.
 — Mouvements tourbillonnaires à structure cellulaire I. 217.
 — Mouvements tourbillonnaires dans un liquide I. 218.
 — Étude expérimentale des courants de convection dans une nappe liquide II. 322.
 BENDER, C. Brechungsexponenten normaler Salzlösungen II. 43.
 BENISCHKE, G. Formfactor der Wechselstromcurven *II. 526.
 — Perte d'énergie dans les diélectriques *II. 410.
 BENKEWITSCH, J. G. sh. RABINOWITSCH, P. O. *II. 408.
 BENNDORF, HANS. Photoelektrische Empfindlichkeit des Eises II. 413.
 BENOIT, J. R. Précision dans la détermination des longueurs I. 20.
 BENTON, J. R. Abhängigkeit des spezifischen Torsionswiderstandes einiger Metalldrähte von der Spannung I. 270.
 BERG, O. Apparat zur Bestimmung der im Wasser gelösten Gase I. 338.
 — Bedeutung der Kathodenstrahlen für den Entladungsmechanismus II. 667.

- BERGER, E. Stereoskopische Lupen und Brillen *II. 168.
- BERGET, ALPHONSE. Démonstration de rotation de la Terre I. 187.
- , sh. CHAPPUIS, P. *I. 11; *II. 407.
- BERGWITZ, KARL. Das doppelt angewandte KERR'sche Phänomen als Hilfsmittel für die Vergleichung von Capacitäten und Selbstinductionen II. 398.
- BERKELEY, V. Bestimmung der Dichte der Krystalle I. 132.
- BERKENBUSCH, F. Messung von Flammentemperaturen durch Thermoelemente *II. 240.
- BERLEMONT, G. et JOUARD. Trompe à mercure permettant d'obtenir rapidement le vide maximum I. 225.
- BERMBACH, W. Grundbegriffe der Elektrochemie *II. 637.
- BERNDT, G. Spectra von Radium und Polonium II. 81.
- BERRENSBERG. Luftpumpe *I. 238.
- BERSON, A. Ein unverfälschter Brief des CARTESIUS *I. 238.
- BERTHELOT. Diagnose des sursaturations gazeuses d'ordre physique et d'ordre chimique I. 76.
- Combinaisons du sulfure de carbon avec l'hydrogène et l'azote sous l'influence de l'effluve électrique I. 121.
- Actions chimiques de la lumière, comparées avec celles de l'effluve électrique I. 122.
- Simultanéité des phénomènes d'oxydation et des phénomènes d'hydratation accomplis aux dépens des principes organiques sous les influences réunies de l'oxygène libre et de la lumière II. 145.
- , DANIEL. Sur un point remarquable en relation avec le phénomène de JOULE et KELVIN II. 187.
- Sur la valeur de la pression interne dans les équations de VAN DER WAALS et DE CLAUSIUS II. 187.
- Sur le covolume dans l'équation caractéristique des fluides II. 188.
- De l'association des molécules chez les corps liquides II. 195.
- Sur le volume minimum des fluides II. 195.
- Sur la loi des états correspondants II. 195.
- Quelques remarques sur l'équation caractéristique des fluides II. 196.
- Chaleurs de combustion et de formation des composés iodés II. 254.
- BERTHELOT, DANIEL. Points d'ébullition du zinc et du cadmium II. 279.
- Conditions de mise en activité chimique de l'électricité silencieuse II. 571.
- L'électricité pour le chauffage de précision dans les laboratoires *II. 647.
- et DELÉPINE. Chaleur de combustion des liquides très volatiles II. 253.
- BERTI, P. sh. BRUNI, G. I. 314.
- BERTIN, L. E. Équilibre des navires sur la houle I. 200.
- BERTRAND, FRANÇOIS JOSEPH. Nachruf *I. 16.
- BERWI, N. W. Wahrscheinlichster Werth eines zu messenden Objectes I. 24.
- Beugung des Lichtes II. 125.
- BRUKE, K. Optische Täuschungen *II. 169.
- BEURIGER, J. Zwei- und Dreileiter-system *I. 51.
- BEVIER, L. Acoustic Analysis of the Vowels from the Phonographic Record I. 353.
- BEZOLD, V. Untersuchungen über den Einfluss elektrischer Strassenbahnen auf die erdmagnetischen Untersuchungen II. 494.
- BICHAT, E. et SWYNGEDAuw. Phénomènes actino-électriques produits par les rayons violets *II. 420.
- BJERKÂN, PEHR AF. Veränderung der Compensationsmethode bei Capacitätsmessungen II. 503.
- BJERKNES, V. Das dynamische Princip der Circulationsbewegungen in der Atmosphäre I. 209.
- Les actions hydrodynamiques à distance I. 210.
- Vorlesungen über hydrodynamische Fernkräfte *I. 220.
- BIERNACKI, V. Bestimmung des Ausdehnungscoëfficienten des Quecksilbers I. 45.
- Demonstration der HERTZ'schen und MARCONI'schen Versuche *I. 51.
- , W. Verwendung der Glühlampe zur Demonstration der HERTZ'schen und MARCONI'schen Versuche II. 390.
- BLAKE, E. M. The ellipsograph of Proclus I. 202.
- , LUCIEN J. Elektrolyse gusseiserner Wasserleitungsröhren durch Bahnströme II. 636.
- BLANCHARD, A. A. sh. NOYES, A. A. II. 563.
- BLASEL, C. M. J. Die elektrischen Fundamentalgrößen und das OHM'sche Gesetz *II. 409.

- BLASENDORFF, M. Demonstration des Kräfteparallelogramms, der schiefen Ebene und des Keils I. 39.
- BLASKLEY, TH. H. Improved formulae and methods connected with lenses II. 18.
- BLEIER, OTTO und KOHN, LEOPOLD. Dampfdichte des Schwefels I. 62.
- — Moleculargrösse und Dampfdichte des Schwefels I. 87.
- BLOCHMANN, R. H. Physik, gemein-fasslich dargestellt *I. 11.
- BLONDEL, A. Syntonie dans la télé-graphie sans fil II. 392.
- Sur l'inscription directe des Courants variables II. 507.
- L'induction unipolaire II. 718.
- et DOBKÉVITCH, G. Sensibilité maxima des cohéreurs employés pratiquement dans la télégraphie sans fil II. 388.
- et FERRIÉ. État actuel et progrès de la télégraphie sans fil par ondes hertziennes II. 395.
- — L'état actuel et progrès de la télégraphie sans fil par ondes hertziennes *II. 410.
- BLONDLOT, R. et GUTTON, C. Vitesse de propagation des onduations élec-tromagnétiques II. 376.
- BLUMENTHAL, OTTO. Bewegung der Ionen beim ZERMAN'schen Phänomen II. 710.
- BLYTH, V. J. sh. GRAY, A. I. 255.
- BLYTHWOOD, Lord und MARCHANT, E. The echelon spectroscope II. 62.
- BOAS, H. Wirkung der SPRENGEL'schen Quecksilberluftpumpe I. 224.
- Erzeugung stereoskopischer Röntgen-bilder auf dem Leuchtschirme II. 672.
- BOBLEW, D. Analytische Mechanik *I. 203.
- Parallélogrammes symétriques de TSCHEBYCHEFF *I. 205.
- Hydrostatik und Theorie der Elasti-cität *I. 220.
- Theorie der Wasserströmungen *I. 221.
- BOCQUET, J. A. Mécanique appliquée *I. 203.
- BODLÄNDER, G. Löslichkeit der Erd-alkalicarbonat in kohlen säurehaltig-em Wasser I. 305.
- Gleichgewicht zwischen Cupro- und Cuprerverbindungen II. 623.
- BODMER-BEDER, A. Durch Gebirgs-druck gebogene Quarzkrystalle I. 143.
- BÖTTGER, W. sh. KERP, W. I. 324.
- BOGGIO, T. Sull' equilibrio delle mem-brane elastiche piane I. 243.
- BOGUSKY, J. Eigenschaften der wässe-rigen Kaliumnitritlösung II. 46.
- BOHLIN, R. Om tillämpningen af LAM-BERT's Lag inom den celesta foto-metrien II. 94.
- BOHLMANN, G. Ein Ausgleichungs-problem I. 22.
- BOHR, CHRISTIAN. Löslichkeit der Kohlensäure in Alkohol zwischen — 67° und + 45° C. In- und Eva-sionscoefficient bei 0° I. 303.
- BOLAS, TH., ALEXANDER, TALLENT, A. K. and SENIOR, EDG. A handbook of photography in colors *II. 157.
- BOLLÉ, E. Elektrisches Leitvermögen von Glas und Bergkrystall II. 535.
- BOLM, FR. Thermoregulator I. 48.
- BOLTON, H. C. Evolution of the thermo-meter *II. 240.
- BOLTZMANN, L. Entwicklung der Me-thoden der theoretischen Physik in neuerer Zeit *I. 16.
- Grenzgebiet der Physik und Philo-sophie *I. 19.
- Die Druckkräfte in der Hydrody-namik I. 210.
- Geschichte unserer Kenntniss der inneren Reibung und Wärmeleitung in verdünnten Gasen *I. 238.
- Notiz über die Formel für den Druck der Gase II. 210.
- und MACHE. Bedeutung der Con-stante b des VAN DER WAALS'schen Gesetzes II. 207.
- BOMBARDINI, G. sh. TARUGI, N. I. 290.
- BOMBICCI, LUIGI. Probabilità che ta-lune anomalie di forma nei cristalle dipendano da durevoli movimenti *I. 147.
- BONTSCHEW, W. Abhängigkeit der specifischen Wärme des festen Alu-miniums von der Temperatur II. 300.
- BORCHARDT, B. Grundriss der Physik *I. 11.
- BORDAS, F. Considérations relatives à la congélation de l'eau II. 259.
- BORDIER, H. Ohaleur spécifique du sang II. 308.
- BORGESIUS, A. H. Luftthermometer I. 45.
- Apparat zur Erläuterung elektrischer Erscheinungen I. 46.
- BORGMANN, J. Fundamentallehren über die elektrischen und magnetischen Erscheinungen *II. 407.
- Luminescence des gaz rarifiés autour d'un fil métallique communiquant à l'un des pôles d'une bobine de RUHM-KORFF (2 Arb.) II. 655.

- BORGSMANN, J. Der magnetische Strom und seine Wirkung *II. 712.
- BOSE, J. C. De la généralité des phénomènes moléculaires produites par l'électricité I. 123.
- Changement moléculaire produit dans la matière par les ondes électriques *II. 409.
- Periodicity in the electric touch of chemical elements II. 411.
- Electric touch and the molecular changes produced in matter by electric waves II. 412.
- Effect of electrical stimulus on inorganic and living substances II. 435.
- , E. Gasconcentrationsketten mit und ohne Niveauunterschied und eine neue Art von Gravitationselementen II. 489.
- Compensationsmethode für kleinere elektromotorische Kräfte II. 503.
- Praktische Form von Normalelementen und Normalelektroden II. 532.
- Untersuchungen über die elektromotorische Wirksamkeit der elementaren Gase II. 575.
- Experimentelle Beiträge zur GROVE'schen Gaskette *II. 637.
- sh. NERNST, W. II. 9.
- BOSSCHA, J. MARTINUS VAN MARUM *I. 16.
- BOTTINI, L. Sulla distribuzione dell' induzione magnetica attorno ad un nucleo di ferro *II. 713.
- BOTTOMLEY, J. T. and BEATTIE, J. C. Thermal radiation in absolute measure II. 328.
- BOTTONE, S. R. Wireless telegraphy and Hertzian waves *II. 416.
- BOUANT, E. Cours de physique et de chimie *I. 11.
- La physique et la chimie *I. 11.
- BOVASSE, H. Courbes de déformation des fils I. 245.
- BOUDIN, M. sh. ONNES, H. KAMMERLING II. 229.
- BOUDOUARD, O. Lois numériques des équilibres chimiques I. 78.
- Influence de la pression dans les phénomènes d'équilibres chimiques I. 121.
- sh. LE CHATELIER, H. *II. 240.
- BOUGUER, sh. NEWTON *I. 205.
- BOULANGER, J. Electrostatique *II. 438.
- Notions d'électricité. Unités *II. 407.
- BOULATOFF, A. Sur la température critique II. 197.
- BOULGAKOFF, N. Intégration de l'équation des oscillations électriques par un anneau II. 360.
- BOURGOIS, R. Intensité de la pesanteur I. 186.
- BOURGET, H. A Surface-Tension experiment I. 280.
- BOUSSINESQ, J. Réduction de certains problèmes d'échauffement ou de refroidissement par rayonnement (5 Arb.) *II. 343.
- BOUTROU, E. O. Zufälligkeit der Naturgesetze *I. 19.
- BOUTY, E. Les gaz raréfiés sont-ils des électrolytes ? II. 548.
- Die Gase als Dielektrika (2 Arb.) II. 406.
- Cohésion diélectrique des gaz II. 406.
- Cohésion diélectrique et champs explosifs II. 406.
- Cohésion diélectrique des gaz et des vapeurs II. 407.
- BOYNTON, W. P. GIBBS thermodynamical model II. 177.
- GIBBS thermodynamical model for a substance following VAN DER WAALS' equation II. 177.
- BOYS, C. V. La constante de la gravitation I. 183.
- BRACE, D. B. System for spectral photometric work II. 60.
- Observation of the circular components in the FARADAY-Effect II. 707.
- BRÄUER, P. Aufgaben aus der Chemie und der physikalischen Chemie *I. 129.
- BRANDSTÄTTER, FRIEDRICH. Schwefelkohlenstoff im Experimentalunterricht I. 37.
- Apparate für die Lehre der Mechanik I. 38.
- BRANDT, A. A. Thermodynamik in Anwendung auf Dampfmaschinen *II. 215.
- BRANLY, E. Traité élémentaire de physique *I. 11.
- Absorption des radiations hertziennes par les liquides II. 379.
- Absorption des radiations hertziennes par les liquides II. 383.
- Les radioconducteurs II. 389.
- Accroissements de résistance des radioconducteurs II. 389.
- BRAUN, F. W. Verbindungsstück für Schläuche I. 42.
- , R. Krystallisation des Schwefels aus seinem Schmelzfluss *I. 148.

- BRAUN, L. Absorption von Stickstoff und von Wasserstoff in wässerigen Lösungen verschieden dissociirter Stoffe I. 336.
- Beeinflussung der Absorptionscoefficienten von Stickstoff und von Wasserstoff in wässerigen Lösungen durch Stoffe verschiedenen Dissociationsgrades *I. 340.
- BRECHUNG des Lichtes II. 10.
- BREDIG, G. Colloidales Cadmium II. 114.
- und COHEN, A. Ueber colloidale Lösungen I. 98.
- und HAHN, O. Das Ampèremanometer II. 500.
- BREISIG, F. Darstellung des Verlaufes telegraphischer Zeichen in langen Kabeln *II. 525.
- BREIT, W. P. Electricity and Magnetism *II. 407.
- BREMER, G. J. W. Indices de réfraction de solutions de chlorure de calcium II. 48.
- BRENNECKE, W. und VOLKMANN, W. Hygroskopisches Verhalten verschiedener Papiere *II. 277.
- BRIGGS, L. J. A new form of electrical condenser II. 505.
- BRILL, A. Beispiel des Herrn BOLTZMANN zu der Mechanik von HERTZ I. 167.
- BRILLOUIN, M. Constante de la gravitation universelle I. 184; *I. 205.
- Diffusion des Gaz sans paroi poreuse dépend-elle de la concentration ? I. 331.
- Théorie de la propagation du son dans un gros tuyau I. 344.
- Théorie moléculaire des gaz. Diffusion du mouvement et de l'énergie II. 209.
- Origine, variations et perturbations de l'électricité atmosphérique II. 433.
- BROCA, ANDRÉ. Champs de vecteur et champs de force I. 164.
- Sur les masses vectorielles de discontinuité I. 165.
- Théorie thermodynamique du refroidissement musculaire II. 185.
- Transformations d'énergie dans l'organisme *II. 214.
- Surfaces de discontinuité des champs de vecteur II. 360.
- BROCHET, A. L'électrolyse des solutions concentrées d'hypochlorites II. 615.
- Réactions accessoires de l'électrolyse II. 616.
- BRODHUN, E. sh. LUMMER, O. II. 98.
- BRONK, O. v. sh. CLAUSEN, FR. *I. 12.
- BROOKS, HARRIET. Damping of electrical oscillations II. 381.
- BROWN, H. T. On the diffusion of gases and liquids I. 333.
- and ESCOMBE, F. Observations on the static diffusion of gases and liquids I. 332.
- , W. sh. BARRETT, W. F. *II. 559.
- BRÜHL, J. W. Notiz über Wasserstoffhyperoxyd II. 404.
- BRUGER, TH. Compensationsapparat mit Kurbelschaltung II. 503.
- BRUMER, K. sh. HEMMELMAYR, FR. v. *I. 146.
- , M. Neue Art der Diagraphie mit Hilfe der Röntgenstrahlen *II. 683.
- BRUNER, L. Hydrolyse der Salzlösungen I. 318.
- und TOLLOZKO, ST. Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper I. 301.
- BRUNES, B. Réflexion cristalline interne dans un cristal doué du pouvoir rotatoire II. 28.
- Méthode de mesure de la vitesse des rayons RÖNTGEN II. 675.
- Durée d'émission des rayons RÖNTGEN II. 675.
- BRUNI, G. Soluzioni solide nelle miscele di tre sostanze I. 323.
- Sulla reciproca solubilità dei liquidi *I. 327.
- Recognition of racemic compounds *II. 137.
- und BERTI, P. Sulle proprietà dell'ipozotide come solvente I. 314.
- und GORNI, F. Soluzioni solide e miscele isomorfe fra composti a catena aperta, saturi e non saturi I. 322.
- — Sulle soluzioni solide nelle miscele di tre sostanze I. 323.
- BRUYN, C. A. LOBBY DE. Grandeur des particules, présentes dans les solutions colloïdales I. 98.
- Physikalischer Zustand von in Wasser unlöslichen Stoffen I. 115.
- Grösse der in colloidalen oder Pseudolösungen befindlichen Theilchen I. 320.
- , B. R. DE. Gleichgewichte mit zwei flüssigen Phasen in Systemen von einem Alkalisalz, Wasser und Alkohol I. 92.
- BRYAN, G. H. The steadying of ships I. 208.
- Resistance of the air I. 230.
- Sources and properties of Becquerel rays *II. 124.

- BRYAN, G. H. Energy accelerations, a study in energy partition and irreversibility II. 211.
 — Partition of molecular energy *II. 214.
 — und ROSENBERG, F. Mechanics of fluid *I. 220.
 BRYANT, E. G. A simple portable gauge for vacuum pump I. 222.
 BUCHANAN, J. G. On steam and brines II. 280.
 BUCHBÖCK, G. Einfluss des Mediums auf die Reactionsgeschwindigkeit I. 126.
 BUCHHEER, A. H. Zur Theorie der Thermoelektricität der Elektrolyte *II. 644.
 BUCKLINGHAM, E. Theory of thermodynamics *II. 213.
 BÜRKER, K. Dreipulvergemisch zur Darstellung elektrischer Staubfiguren II. 422.
 — GRÜTZNER's elektrolytische Methode der Stromaufzeichnung II. 500.
 — Thermosäulen zu myothermischen Versuchen *II. 644.
 — Historische Notiz, Thermosäule zu myothermischen Untersuchungen betreffend *II. 644.
 BÜTSCHLI, O. Untersuchungen über Mikrostrukturen des erstarrten Schwefels nebst Bemerkungen über Sublimation, Ueberschmelzung, Uebersättigung des Schwefels und einiger anderer Körper II. 264.
 BÜTTNER, Fr. Studien über die GREEN'sche Abhandlung: Mathematical investigations concerning the laws of the equilibrium of fluids (1832) II. 359.
 BUSSON, H. Modification des surfaces métalliques sous l'influence de la lumière II. 144.
 BUNSEN, ROBERT WILHELM. Nachruf *I. 16.
 BURBURY, S. H. On certain supposed Irreversible process II. 206.
 — On the Law of Partition of Energy II. 206.
 — Grundhypothesen der kinetischen Gastheorie II. 207.
 — Vector potential of electric currents in a field, where disturbances are propagated with finite velocity II. 368.
 BURCH, G. J. Spectroscopic examination of colour produced by simultaneous contrast II. 97.
 — sh. GOTCH, FRANCIS *II. 420.
 BURGATTI, P. Sul moto di un pendolo verticale I. 190.
 BURILBRANN, S. N. Le mouvement des projectiles sphériques *I. 240.
 BURKE, JOHN B. B. On the phosphorescent glow in gases II. 103.
 BUREMANN, L. Hilfsbuch für den Physikunterricht *I. 11.
 BUSNIKOW, W. J. Absorption von Wasserdämpfen durch chemische Verbindungen und Vertheilung des absorbirten Wassers zwischen zwei Substanzen I. 337.
- C.
- CADY, WALTER. Energie der Kathodenstrahlen II. 662.
 CAILLIET, L., COLARDEAU et RIVIÈRE. Tensions de la vapeur de mercure saturée II. 283.
 CALDAREBA, FRANCESCO. Meccanica in coordinate tetraedriche e triangolari I. 151.
 — Corso di meccanica razionale 1 *I. 203.
 CALDWELL, E. W. Neuer Quecksilberunterbrecher II. 515.
 CALLENDAR, H. L. Thermodynamical properties of gases and vapors II. 176.
 — Messung extremer Temperaturen *II. 240.
 — and BARNES, H. T. Variation of the specific heat of water between 0° and 100° C. *II. 316.
 Calorimetrie II. 297.
 CALVERT. Die Dielektricitätsconstante des Wasserstoffsuperoxyds II. 404.
 CAMERON, F. K. sh. EMBRY, J. A. II. 271.
 CAMICHEL et SWINGEDAUF. Circuits formés uniquement par des électrolytes II. 571.
 CAMPANILE, F. u. CIOMME, G. Beitrag zur Kenntniss der Cohärer (2 Arb.) II. 385, 387.
 — u. CIOMME, G. DI. Ueber die durch X-Strahlen verursachte Entladung eines Condensators II. 679.
 CAMPBELL, E. D. Thermochemistry of iron and steel II. 250.
 —, W. On cristallisation produced in solid metal by pressure I. 134.
 CAMPETTI, A. Sulla differenza di potenziale tra un sale solido e una soluzione II. 472.
 CANTONE, M. e CONTINO, G. Contributo allo studio delle proprietà fisiche dei caucciù *I. 273.

- CANTONE, M. e CONTINO, G. Sulla torsione del caucciù *I. 273.
 — Sulla dilatazione termica del caucciù *II. 239.
 — e SOZZANI, F. Nuove ricerche alla deformazione dei condensatori II. 401.
- CANTOR, M. Versuch über die Absorption des Lichtes in elektrisch leuchtenden Gasen II. 62.
 Capillarität I. 274.
- CAPPS, E. V. Calibration of the slit in spectral photometric measurements II. 61.
- CARDANI, P. Fisica generale, meteorologica, elettricità *I. 11.
 — Fisica matematica *I. 11.
 — e RUSSO-GILIBERTI, A. Prime nozioni di scienze fisiche e naturali *I. 11.
 — Sulla resistenza delle scintille II. 441.
 — Scheinbarer Leitungswiderstand der elektrischen Funken II. 558.
- CARHART, HENRY S. Thermodynamics of the Voltaic cell II. 485.
- CARNOT und GONTAL. Constitution chimique des aciers I. 83.
- CARPENTER, H. V. Method of comparing two selfinductances II. 723.
- CARRARA, G. und VESPIGNANI, G. B. Stärke einiger Metallhydrate nach der Hydrolyse der Salze *I. 327.
 — u. LEVI, M. G. Elektrostriktion der Ionen in organischen Lösungsmitteln II. 562.
 — and VESPIGNANI, G. B. Energy of some metallic hydroxides deduced from the hydrolysis of their salts II. 623.
- CARVALLO, E. Mouvement du monocycle et de la bicyclette *I. 205.
 — Sur la nature de la lumière blanche (3 Arb.) II. 34.
 — Sur la constitution de la lumière blanche II. 3.
 — Théories et formules de dispersion II. 31.
 — Dispersion du spath d'Islande II. 34.
 — Interprétation des résultats de M. MICHELSON pour l'analyse des lumières simples par la méthode des anneaux de NEWTON II. 127.
- CASPARY, F. Centre de gravité d'un quadrilatère I. 189.
- CAUBET, F. Liquéfaction des mélanges gazeux. Les isothermes d'un mélange II. 204.
 — Liquéfaction des mélanges gazeux (CH_3Cl und CO_2) II. 293.
- CAUBET, F. Liquéfaction des mélanges gazeux anhydride carbonique et anhydride sulfureux II. 294.
 — Liquéfaction des mélanges gazeux. Chlorure de méthyle et anhydride sulfureux II. 295.
- CAVENDISH sh. NEWTON *I. 205.
- CEBRANKE, E. Dreifarbendruck *II. 160.
- CEBROTANI. Telegraphie *II. 410.
- CHAMBERS, V. J. sh. JONES, H. C. II. 274.
 — und FRAZER, J. C. W. Minimum in der molecularen Gefrierpunktserniedrigung des Wassers durch gewisse Säuren und Salze *II. 277.
 — und FRAZER, J. C. W. Minimum in der molecularen Gefrierpunktserniedrigung des Wassers durch gewisse Säuren und Salze II. 291.
- CHAPPUIS, P. L'échelle thermométrique II. 225.
 — Notes on gas-thermometry II. 226.
 — Comparaison entre le thermomètre à résistance de platine et le thermomètre à azote *II. 240.
 — sh. HARKER, J. A. *II. 240.
 —, J. et BERGET, A. Leçons de physique générale *I. 11; *II. 407.
- CHARBONNIER. Traité de balistique intérieure théorique *I. 240.
- CHATTAWAY, F. D. et ORTON, K. J. P. Action de la lumière sur l'iodure d'azote *II. 158.
- CHAUVEAU, A. B. Déviation limite de l'électromètre à quadrants II. 437.
- Chemie, physikalische I. 64.
- Chemische Wirkung des Lichtes II. 144.
- CHESSIN, ALEXANDER S. On relative motion I. 169.
- CHEVALLIER, H. Modifications permanentes des fils métalliques et variation de leur résistance électrique II. 533.
- CHIKASHIGE sh. KUHARA II. 276.
- CHILD, C. D. Dissociationstheorie des elektrischen Flammenbogens und Geschwindigkeit der von ihm fortgeschleuderten Ionen II. 604.
 — A dissociation theory of the electric arc II. 648.
- CHILESOTTI, A. Sul potere rifrangente di alcuni idrocarburi II. 45.
- CHISTONI, C. Lezioni di fisica *I. 11.
 — Le formule di BOUGUER per il calcolo degli spessori atmosferici e della trasparenza dell'atmosfera II. 57.
 — Ricerche sperimentali sul coefficiente di induzione dei magneti II. 696.

- CHISTONI, C. Ricerche sperimentali sul coefficiente magnetometrico II. 696.
- e VECCHI, G. G. DR. Contributo allo studio dei magneti permanenti II. 697.
- CHREE, C. Investigations on platinum thermometry at Kew Observatory II. 229.
- CHRISTENSEN, JOS. C. The boiling points of mixtures of chloral and water II. 280.
- CHRISTIANSEN, K. Grundlagen der theoretischen Physik *I. 11.
- , C. Sur l'électricité de contact *II. 420.
- CHROUSTOFF, P. Recherches cryoscopiques II. 288.
- CHWOLSON, O. D. Kurzer Physikkursus *I. 11.
- CIAMICIAN, G. und SILBER, P. Chemische Lichtwirkungen *II. 158.
- CIOMME, G. sh. CAMPANILE, F. II. 385, 387, 679.
- CIOMMO, GIUSEPPE DI. Sulla polarizzazione elettrolitica di speciali elettrodi II. 631.
- CLAUDE, GEORGES. Extraction de l'oxygène de l'air par dissolution à basse température I. 304.
- Liquéfaction de l'air par détente avec production de travail extérieur II. 296.
- Sur l'élimination des harmoniques des courants alternatifs industriels II. 512.
- Quelques idées nouvelles sur le mécanisme de l'électrolyse par les courants de retour II. 636.
- CLAUSEN, FR. u. BRONK, O. v. Neue Erscheinungen *I. 12.
- COBBETT, LOUIS. Heat generated by certain fibrous substances when wetted II. 242.
- COHN, ALFRED. Ammoniumamalgam I. 83.
- COFFIN, J. G. Reflection of light in the neighborhood of the critical angle II. 27.
- sh. BREDIG, G. I. 98.
- COHÄSION und Adhäsion I. 240.
- COHEN, ERNST. Theorie der Umwandlungselemente dritter Art I. 97.
- Enantiotropy of tin I. 113.
- Physikalisch-chemische Studien am Zinn I. 114.
- Bestimmung der Arbeit, welche die Verwandtschaft leisten kann *I. 130.
- Umwandlungserscheinungen beim Zinn *I. 130.
- COHEN, ERNST. Determination of the limiting heat of solution II. 251.
- Thermodynamics of standard cells (3 Arb.) II. 478, 479.
- Metastability of the WESTON-Cadmium cell and its insuitability as standard of electromotive force II. 480.
- The WESTON-Cadmium cell II. 481.
- Elektromotorische Kraft des WESTON-Elementes II. 531.
- COHN, EMIL. Das elektromagnetische Feld II. 371.
- Gleichungen der Elektrodynamik für bewegte Körper II. 721.
- COLARDEAU sh. CAILLETET, L. II. 283.
- COLE, R. S. sh. WORTHINGTON, A. M. I. 246.
- COLLIGNON, ÉD. Problème de mécanique I. 168.
- COLLINS, E. sh. RICHARDS, T. W. *II. 638.
- COLSON, R. Traité d'électricité *II. 407.
- , ALBERT. Contribution à l'étude des gaz raréfiés II. 655.
- COMBET. Représentation des phénomènes magnétiques et électriques *II. 409.
- et SAMAMA. Une feuille de carton recouverte de papier d'argent se recouvre d'une lueur assez vive, lorsqu'on la place au voisinage de l'excitateur, dans le dispositif de Tesla *II. 669.
- COMMELIN u. BAINVILLE, VIAU A. Gas-accumulator II. 493.
- Condensation II. 277.
- CONINCK, OECHSNER DE. Allotropie de la benzophénone I. 96.
- Constanten, vermischte II. 727.
- CONTINI, D. ATTILIO. DA VOLTA a MARCONI *I. 17.
- CONTINO, G. sh. CANTONE, M. (2 Arb.) *I. 273; *II. 239.
- COOPER, R. Elektrolytische und thermische Vorgänge in dem Element von VOLTA II. 633.
- , W. R. Osmotic pressure theory of primary cells II. 637.
- COPPET, L. G. DR. Température du maximum de densité des solutions aqueuses I. 35.
- CORBINO, O. M. Sulle conseguenze del principio della conservazione dell'elettricità II. 347.
- Correnti dissimetriche *II. 526.
- Méthode pour déterminer les courbes d'hystérésis pour les variations rapides du champ magnétisant II. 700.

- CORBINO, O. M. Wechselbeziehungen bei magnetisch-optischen Erscheinungen *II. 714.
- Correnti indotte in un trasformatore per l'interruzione della corrente primaria con l'apparecchio di WERNELT II. 726.
- CORDIER, V. v. Einwirkung von Chlor auf metallisches Silber *I. 130.
- Einwirkung von Chlor auf metallisches Silber im Licht und im Dunkeln (2 Arb.) II. 151.
- CORMACK, W. sh. WALKER, J. I. 117.
- COENU, A. Action du champ magnétique terrestre sur la marche d'un chronomètre aimanté I. 35.
- Méthodes optiques pour l'étude de l'élasticité des corps solides I. 250.
 - Théorie des ondes lumineuses *II. 10.
 - Vitesse de la lumière II. 10.
 - Loi de rotation diurne du champ optique fourni par le sidérostet et l'héliostat II. 167.
 - Die Theorie der Lichtwellen und ihr Einfluss auf die moderne Physik *II. 409.
- COTTON, ÉMILE. Mouvements à plusieurs paramètres I. 173.
- A. Appareil pour la mesure de l'intensité des champs magnétiques II. 685.
 - Le phénomène de ZEMMAN *II. 714.
- COTTRELL, F. G. On the solubility of manganous sulphate I. 310.
- COUETTE, M. Sur la théorie osmotique des piles II. 462.
- Expériences favorables à la théorie de M. W. NERNST II. 464.
- COULON, J. Sur les caractéristiques des équations aux dérivées partielles et le principe d'HUYGENS II. 6.
- COURMELLES, FOVEAU DE. Osmose et bi-électrolyse *I. 335.
- L'électricité et ses applications *II. 407.
- COZZA, R. L'hygromètre à détente et son application à la mesure de γ ($= \frac{C}{c}$) II. 309.
- CRANZ, C. und KOCH, K. R. Die explosionsartige Wirkung moderner Infanterieschüsse I. 234.
- — Vibration des Gewehrlaufes. I. Schwingungen in verticaler Ebene I. 235.
- CRÉMIER, V. Existence du champ magnétique produit par le mouvement d'un corps électrisé II. 716.
- CRÉMIER, V. Effet inverse du champ magnétique que devrait produire le mouvement d'un corps électrisé II. 716.
- Expériences de M. ROWLAND relatives à l'effet magnétique de la convection électrique *II. 716.
 - L'induction unipolaire II. 718.
- CRÉPES, C. Propriété mécanique dell'etere distributo nei cristalli *I. 147.
- CRÉPIEUR, P. sh. REVERDIN, F. II. 88.
- CREW, H. Elements of physics *I. 12.
- The wave theory of light *II. 10.
 - Arc spectra of some metals, as influenced by an atmosphere of hydrogen II. 67.
- CROOKES, W. Radio-activity of uranium II. 110.
- CROSS, CH. R. Historical Notes Relating to Musical Pitch in the United States *I. 355.
- CROTOGINO, F. Studien über Oxydationspotentiale II. 574.
- CROVA, A. Sur la constante solaire II. 341.
- CUNAEUS, E. H. J. Untersuchung der Zusammensetzung der coexistierenden Phasen bei Mischungen von Aceton und Aether I. 89.
- CUNHA, A. DA. Formation des voyelles *I. 357.
- CUNNINGHAM, J. A. Theory of the order of crystallisation *I. 148.
- The melting points of rockforming minerals II. 270.
- CURIE, P. Action du champ magnétique sur les rayons de BECQUEREL. Rayons déviés et rayons non-déviés II. 118.
- Remarques à propos d'une note récente de M. G. LE BON II. 119.
 - L'état actuel de recherches sur les substances radioactives *II. 124.
 - , M^{me} SKŁODOWSKA-. Sur la pénétration des rayons de BECQUEREL non-déviés par le champ magnétique II. 121.
 - et M^{me} CURIE. Les nouvelles substances radioactives et les rayons qu'elles émettent II. 114.
 - — Radiations diverses des corps radio-actifs II. 118.
 - — Sur les propriétés des corps radio-actifs *II. 125.
 - — Charge électrique des rayons déviés du radium II. 417.
 - et SAGNAC, G. Électrisation négative des rayons secondaires produits au moyen des rayons RÖNTGEN II. 680.

- CURTIS, M. Beiträge zur Geschichte der Physik im Mittelalter *I. 16.
- CZERMAK, P. Beobachtung von Luftwirbelringen I. 230.
- Photographische Aufnahmen der Newton'schen Ringe II. 128.
- CZUDNOCHOWSKI, W. BIEGON v. Einfaches Relais zu Versuchen mit elektrischen Wellen II. 382.
- Einfache Geberanordnung für Demonstrationen zur Funkentelegraphie II. 395.
- Durch Kathodenstrahlen erzeugte Farbenringe an Krystalplatten II. 668.
- Färbung von Flusspath durch Kathodenstrahlen II. 668.
- D.**
- DANIELS, M. F. Elektrizität en Magnetisme *II. 407.
- DANILEWSKY. Neuer lenkbarer Flugapparat *I. 239.
- DANNEEL, H. Chemische Kinetik und freie Energie der Reaction $2\text{HJ} + 2\text{Ag} = 2\text{AgJ} + \text{H}_2$ *I. 327.
- DARY, G. A travers l'électricité *II. 407.
- DAVIDOGLOU, A. L'équation des vibrations transversales des verges élastiques *I. 273.
- DAVIES, A. S. A novel form of mercurial barometer I. 222.
- DAVIS, BERGEN. New Experiments in Stationary Sound Waves I. 350.
- DAVISON, CH. Distance to which the firing of heavy guns is heard I. 345.
- DAWSON, H. M. sh. SMITHELLS, A. II. 557; *II. 560.
- und McCRAE, J. The nature of metal-ammonia compounds in aqueous solution I. 102.
- and WILLIAMS, P. Determination of transition temperatures I. 94.
- DAY, A. sh. HOLBOEN, L. II. 219, 220.
- , WM. S. Method of measuring the resistance of a galvanometer II. 535.
- DEAN, GEORGE. Atomic weight of Nitrogen I. 64.
- DEBIÈRE, A. Sur un nouvel élément radio-actif: l'actinium II. 111.
- Sur du baryum radio-actif artificiel II. 111.
- DECHEVRENS, MARC. Campylographe I. 201.
- Vision stéréoscopique des courbes tracées par les appareilsphasés I. 202.
- DECKER, H. Leuchten des N-Aethyl- α -chinolons II. 103.
- DÉCOMBE, L. Célérité des ébranlements de l'éther *II. 10.
- DEERE, NOEL. Atomic weights and physical properties of elements I. 72.
- DELAUSSUS, E. Sur les systèmes articulés gauches *I. 205.
- DELÉPINE sh. BERTHELOT II. 253.
- DELÉZINIER. Phénomène particulier à l'emploi des courants triphasés en radiographie II. 683.
- DEMARÇAY, E. Nouveaux spectres de terres rares II. 79.
- Spectres du samarium et du gadolinium II. 80.
- Sur le gadolinium II. 80.
- Sur le spectrum de radium II. 80.
- DEMICHÉL. Genauigkeit aräometrischer Ablesungen I. 30.
- Bestimmung der Dichte mit der MOHR'schen Wage I. 31.
- DEMMEERING, W. Absorptionsspectra im Ultraviolett II. 82.
- DENIZOT, A. Die physikalischen Eigenschaften der schwefligen Säure II. 192.
- Ueber die Gesetze für specifische Wärmen der Flüssigkeiten II. 194.
- DENMICHEL, M. A. Densimeter und BAUMÉ'sches Aräometer I. 53.
- DENNIS, L. M. Neue Form des Zerstäubers für Funkenspectren von Lösungen II. 89.
- DERÔME, J. Photographie des ondes sonores *I. 355.
- DESCHAMPS, A. Télémicroscope *II. 168.
- DES COUDRES, TH. Zur Theorie des Kraftfeldes elektrischer Ladungen, die sich mit Ueberlichtgeschwindigkeit bewegen II. 368.
- Directe Methode für Wechselstromanalyse II. 509.
- DESLANDRES. Loi de rotation diurne du champ optique fourni par le sidérostet et l'héliostat II. 167.
- Microscope solaire *II. 168.
- DESPAUX, A. Genèse de la matière et de l'énergie *I. 19.
- DESSAU, B. Gas compressi e liquefatti II. 292.
- Neuere Untersuchungen über verflüssigte Gase und tiefe Temperaturen *II. 297.
- DEWAR. Photography at low temperatures II. 144.
- On solid hydrogen II. 272.
- , J. Liquid Hydrogen II. 293.

- DEWAR sh. LIVEING, G. D. (2 Arb.) II. 55; *II. 91.
 Dichte I. 51.
 DICKSON, J. CAMPBELL. Electrical deposition of copper II. 622.
 DIESSELHORST, H. Ueber das Problem eines elektrisch erwärmten Leiters II. 646.
 — sh. THIESEN, M. II. 215.
 — sh. JÄGER, W. *II. 327; II. 644.
 DIETZ, R., FUNK, R., WROCHEM, J. v. und MYLIUS, F. Ueber die Löslichkeit einiger Salze in Wasser II. 311.
 Diffusion I. 328.
 DILLNER. Mouvement des éléments d'une molécule I. 158.
 DINA, ALBERTO. Sull' isteresi magnetica in un corpo o in un campo rotante II. 702.
 DIRCKS, H. Mathematische Untersuchungen über Trajektorien von Lichtstrahlen *II. 49.
 DITTE, A. Cristallisation de l'or *I. 147.
 — Propriétés et applications d'aluminium *II. 731.
 DITTENBERGER, W. sh. HOLBORN, L. II. 321.
 DIXON, H. B. and BIXON, F. W. Specific heat of gases at high temperatures II. 309.
 DOBBIE, J. sh. HARTLEY, W. N. II. 59, 79.
 — sh. GRAY, A. II. 536.
 DOBKEVITCH, G. sh. BLONDEL, A. II. 388.
 DOBROSERDOW, D. Angebliche Zerlegung von Nickelsulfatkrystallen durch Lichtwirkung II. 150.
 DÖRGE, O. Eine Studie über Seifenblasen *I. 282.
 — Magnetische Energie eines Systems elektrischer Ströme II. 368.
 DOLEZALEK, F. Temperaturcoefficient des Bleiaccumulators II. 490.
 — sh. NERNST II. 491.
 DOMKE, J. Neues Winkelmessinstrument *I. 36.
 — sh. PLATO, F. I. 61.
 DOMOGAROW, A. Grundlagen der Mechanik *I. 203.
 DONATI, L. Teorema generale relativo alla distribuzione del potenziale *II. 409.
 DONGIER, R. Lumière polarisée émise par un tube de GEISSLER soumis à l'action d'un champ magnétique II. 131.
 DONGIER, R. Dissymétrie dans l'émission polarisée d'un tube de GEISSLER soumis à l'action d'un champ magnétique II. 131.
 — Phénomène de moiré *II. 132.
 DONLE, W. Selbstthätige SPRENGEL'sche Quecksilberluftpumpe I. 225.
 DONNANN, G. Relative rates of effusion of argon, helium and other gases I. 228.
 DONT-HÉNOULT, OCTAVE. Synthèse von organischen Substanzen auf elektrischem Wege II. 624.
 Doppelbrechung II. 137.
 DORIAN, G. Wärme- und Feuchtigkeitsregulator *I. 50.
 DORN, E. Secundärstrahlen und Radiumstrahlen II. 110.
 — Ueber die von radioactiven Substanzen ausgesandte Emanation II. 110.
 — Elektrostatische Ablenkung der Radiumstrahlen II. 119.
 — Elektrisches Verhalten der Radiumstrahlen im elektrischen Felde II. 119.
 — Sur les rayons du radium II. 120.
 — Versuche über Secundärstrahlen II. 671.
 DORSEY, E. Comparison of a prism and a grating-spectroscop II. 34.
 DOWZARD, E. Exhauster and blower I. 42.
 DRAGO, E. Ricerche relative all'azione delle onde acustiche sui coherer II. 385.
 DRALLE, C. Ueber die Färbungen, welche Eisen- und Manganverbindungen dem Glase ertheilen II. 89.
 DRECKER, J. Nachweis einer optischen Täuschung II. 130.
 — Directe Farbenphotographie *II. 159.
 Drehung der Polarisationssebene II. 132.
 DRESSEL, LUDWIG. Lehrbuch der Physik I. 4.
 DRINCOURT, E. Cours de physique et de chimie *I. 12.
 DRUDE, P. Lehrbuch der Optik II. 9.
 — Théorie de la dispersion dans les métaux II. 32.
 — Zur Elektronentheorie der Metalle (3 Arb.) II. 348, 349.
 — Zur Geschichte der elektromagnetischen Dispersionsgleichungen II. 371.
 DRUGMAN, JULIEN and RAMSAY, WILLIAM. Specific gravities of the halogens at their boiling points, and of oxygen and nitrogen I. 60.

- DUANE, W. and LOBY, CH. A. Electrical thermostat II. 238.
- DUBOIS, R. L'éclairage par la lumière froide physiologique II. 101.
- DU BOIS, H. Magnetische Präzisionswage II. 690.
- Propriétés magnétiques de la matière pondérable *II. 713.
- Toupie magnétométrique illustrant les phénomènes para- et diamagnétiques *II. 713.
- Halbring-Elektromagnet *II. 713, 721.
- u. RUBENS, H. Panzergalvanometer II. 498.
- und LIEBKNECHT, O. Moleculare Susceptibilität der Salze seltener Erden (2 Arb.) II. 686, 687.
- und WILLS, A. P. Magnetische Schirmwirkung *II. 713.
- DUBOIS-REYMOND, E. Die Grenzen des Naturerkennens *I. 18.
- DUCKETT sh. POPOFF II. 394.
- DUDELL, W. Experiments on the direct-current arc II. 649.
- DUFFET, H. Recueil de données numériques I. 6.
- DUFF, A. WILMER. The Attenuation of Sound I. 346.
- sh. MORGAN, J. L. R. II. 617.
- DUFOUR. Résistance de la silice fondue aux variations brusques de température II. 218.
- , A. Thermomètre en quartz pour hautes températures II. 236.
- , H. Diffusion der X-Strahlen im Inneren der Körper II. 677.
- Quelques transformations des rayons X *II. 684.
- DUFTON, A. and GARDNER, W. M. An artificial light of the same character as daylight II. 90.
- DUHEM, P. Kannte Archimedes das hydrostatische Paradoxon? *I. 17.
- Sur un point du calcul des variations I. 162.
- Sur le théorème d'HUGONOT et quelques théorèmes analogues I. 207.
- Généralisation d'un théorème de CLEBSCH I. 240.
- Emission and absorption of water vapor by colloidal matter I. 334.
- Die dauernden Aenderungen und die Thermodynamik. V. Untersuchung der Systeme, welche von zwei Veränderlichen abhängen, von denen die eine keine Hysteresis besitzt II. 178.
- DUHEM, P. Die dauernden Aenderungen und die Thermodynamik. VI. Das Härten, Anlassen und Schmieden der Metalle II. 178.
- Dasselbe. VII. Ueber einige Annäherungsmethoden, nach welchen man ein System untersuchen kann, welches von zwei Variablen mit Hysteresis abhängt II. 178.
- Bemerkungen über eine Abhandlung des Herrn J. v. ZAWIDZKI: Ueber die Dampfdrucke binärer Flüssigkeitsgemische *II. 296.
- Emission and absorption of water vapour by colloidal matter *II. 297.
- Déformation des diélectriques polarisés II. 401.
- DUMAS, L. Transformations allotropiques des alliages de fer et du nickel II. 729.
- DUMON. Leçons sur l'électricité *II. 407.
- DUNCAN, G. R. Determination of the thermal conductivity of metals *II. 326.
- DUNKER, K. und BEHM, A. Ueber die elektrische Batterie *II. 462.
- DUNLOP, J. S. sh. GRAY, A. I. 255.
- DURVILLE, H. Théories et procédés du magnétisme *II. 712.
- DUTOIT, P. et FRIEDERICH, L. Tension superficielle de quelques liquides organiques I. 279.
- et MORTZUN, M. Sur les tensions superficielles de dissolutions de liquides normaux dans le benzène *I. 282.
- — Formule de tensions de vapeurs II. 281.
- DWELSHAUWERS-DERY sh. DE HREN II. 356, 378.
- DZIOBEK, O. Die Beanspruchung der Kanonenrohre nach der dynamischen Theorie I. 237.

E.

- EBERT, H. Dimensionen des dunkeln Kathodenraumes bei verschiedenen Gasen II. 660.
- Gasentladungen bei hochfrequenten und hochgespannten Wechselströmen *II. 669.
- Theorie des Elektromagnetismus *II. 720.
- und HOFFMANN, B. Phosphoreszenz des Phosphorpentoxyds II. 104.
- — Elektrizitätserregung durch flüssige Luft II. 412.

- ECKARDT, MORITZ. Volumenänderung von Rubidium beim Schmelzen II. 257.
- u. GRAEFE, E. Physikalisches Verhalten des Cäsiums II. 728.
- ECKERLEIN, P. A. Wärmeleitungsfähigkeit der Gase und ihre Abhängigkeit von der Temperatur II. 323.
- EDELMANN, M. Th. Elektromagnete zum Experimentalgebrauch I. 49.
- Fortschritte in der Herstellung der Galtonpfeife I. 349.
- Erzeugung sehr hoher Töne vermittelt der Galtonpfeife I. 350.
- Einige Bemerkungen über die Herstellung von Präzisionsrheostaten und Brücken II. 503.
- Aichung von Präzisionsmessbrücken II. 504.
- Kurbelmessdraht II. 504.
- HELMHOLTZ' Pendelunterbrecher II. 514.
- EDER, J. M. System der Sensitometrie photographischer Platten II. 157.
- Jahrbuch für Photographie *II. 157.
- EDLER, J. Einfluss der vagabundirenden Ströme elektrischer Strassenbahnen auf erdmagnetische Messungen II. 494.
- EGG-SIEBERG, H. Ueber thermoelektrische Ströme II. 640.
- EGOROFF, N. et GEORGIEWSKY, N. Particularités optiques des tubes de GEISSLER sous l'influence d'un champ magnétique II. 657.
- EHRHARDT, O. Erscheinungen der Voltainduction I. 49.
- EICHBERG, F. und KALLIE, L. Lichterscheinungen in elektrolytischen Zellen mit Aluminium- und Magnesiumelektroden II. 651.
- EICHORN, W. Widerstand des Wisnuths im veränderlichen magnetischen Felde *II. 559.
- EINTHOVEN, W. Beitrag zur Theorie des Capillarelektrometers II. 437.
- Vorrichtung zum Registriren der Ausschläge des LIPPMAN'Schen Capillarelektrometers II. 437.
- Elasticität I. 240.
- ELBS, K. Das physikalisch-chemische Laboratorium Giessen *I. 18.
- und FOERSTER, F. Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn O. DONY-HÉNOULT: Ueber die Synthese von organischen Substanzen auf elektrischem Wege II. 626.
- Elektricitätslehre II. 345.
- Elektricitätsquellen II. 411.
- Elektrisches Leuchten II. 648.
- Elektrische Maasse und Messungen II. 527.
- Elektrochemie II. 560.
- Elektrodynamik. Induction II. 721.
- Elektromagnetismus und Wirkung des Magnetismus auf die Elektrizität II. 714.
- Elektrostatik II. 421.
- Elemente, galvanische II. 462.
- ELLIS, C. SORDES. Works laboratory burette rack I. 40.
- ELSÄSSER, W. Behandlung der gleichförmig beschleunigten Bewegung I. 39.
- ELSTER, J. Ueber Becquerelstrahlen II. 120.
- und GEITEL, H. Beiträge zur Kenntniss der atmosphärischen Elektrizität II. 419.
- — Elektricitätszerstreuung in der Luft II. 432.
- EMERY, J. A. and CAMERON, F. K. Freezing-point curve for water containing hydrochloric acid and phenol II. 271.
- EMICH, F. Entzündlichkeit von dünnen Schichten explosiver Gasgemenge I. 125.
- Vollkommenheit der experimentellen Methoden des Chemikers *I. 130.
- Empfindlichkeit der Spectralreactionen II. 69.
- EMTAGE, W. T. A. Mechanics of solids *I. 203.
- ENGELMANN, Th. W. Mikrospectral-objectiv mit Normalspectrum II. 166.
- ENGLISCH, E. Normale Entwicklung solarisirter Schichten II. 154.
- Versuche von PRECHT und ENGLISCH über Bildvergrößerung durch Entwicklung II. 154.
- Zeitlicher Verlauf der durch das Licht verursachten Veränderungen der Bromsilbergelatine *II. 158.
- sh. PRECHT, J. II. 154.
- sh. ABEGG *II. 158.
- ENSSLIN, M. Spannungsvertheilung in einem rotirenden Schleifstein I. 267.
- Entladung elektrischer Batterien II. 438.
- EÖTVÖS, R. Surfaces de niveau et Variation de la pesanteur et de la force magnétique I. 25, 187.
- EPFENSTEIN, O. Dampfdruckerniedrigung verdünnter wässriger Lösungen I. 90.
- EPSTEIN, St. Wasserstrahlgebläse *I. 50.

- EPSTEIN, J. Magnetische Prüfung von Eisenblech II. 691.
- ERCKMANN, G. Galvanoplastische Abdrücke *I. 51.
- ERCOLINI, G. Variazione della costante dielettrica del vetro per la trazione meccanica II. 404.
- Un condensatore a capacità variabile con continuità II. 505.
- ERDMANN, H. Anorganische Chemie *I. 129.
- Verhalten der Geruchsstoffe gegen flüssige Luft I. 338.
- ERRERA, L. Magnetism and atomic weight I. 124.
- Magnétisme et poids atomique II. 688.
- Erstarren II. 255.
- ESCOMBE, F. sh. BROWN, H. T. I. 332.
- ESTANAVE, E. L'équilibre élastique d'une plaque rectangulaire mince I. 248.
- ESTIENNE. Théorie des erreurs I. 24.
- Valeur plausible d'une grandeur variable I. 24.
- EULER, HANS. Gleichgewicht zwischen Ester, Wasser, Säure und Alkohol *I. 130.
- Chemische Katalyse (2 Arb.) *I. 131.
- EULER-CHELPIN, H. v. sh. VAN 'T HOFF, J. H. I. 316.
- EVERDINGEN jun., E. VAN. Erklärung der Widerstandszunahme im Magnetfelde und verwandter Erscheinungen im Wismuth II. 702.
- The HALL-Effect and the increase of resistance of bismuth in the magnetic field at very low temperatures II. 703.
- On the HALL-Effect and the resistance of crystals of bismuth within and without the magnetic field II. 703.
- EVERETT. Einheiten und physikalische Constanten *I. 19.
- EVERS, E. J. Ueber die Kraft, die ein Flüssigkeitsstrom senkrecht zu seiner Richtung auf einen mitgeführten Körper ausübt *I. 221.
- EWELL, A. W. Notes on rotatory polarisation produced by torsion *II. 137.
- EWING, J. A. The crystalline structure of metals *I. 147.
- Magnetic induction in iron and other metals *II. 713.
- and ROSENTHAL, W. The crystalline structure of metals *I. 147.
- EXNER, F. Notiz zu BROWN's Molecularbewegung I. 101.
- Recherches récentes relatives à l'électricité atmosphérique *II. 438.
- und HASCHKE, E. Ueber die ultravioletten Funkenspectra der Elemente II. 81.
- — Spectrum of silicon II. 78.
- EYDMANN, F. E. Température d'inflammation du phosphore *I. 130.

F.

- FABRY, CH. Décomposition d'un mouvement lumineux II. 64.
- sh. PEROT, A. II. 63, 71.
- et PEROT, A. Nouvelle source de lumière pour la spectrométrie de précision II. 72.
- — Constitution des raies jaunes du sodium II. 73.
- — Sources de lumière monochromatiques II. 74.
- FALLER, O. Eine neue Anschauung über die Reibung I. 215.
- FARADAY's Leben und Wirken *I. 16.
- , KERR and ZEEMAN. Effects of a magnetic field on radiation *II. 714.
- FARKAS, JULIUS. Allgemeine Principien für die Mechanik des Aethers I. 153.
- FARNSTEINER, K. Störungen an Analysenwagen I. 33.
- FARROW, F. R. Stresses and strains *I. 272.
- FEDERICO, R. e BACCEI, P. Sull' interruttore elettrolitico di WEHNELT *II. 526.
- FEDOROW, E. v. Zonale Krystallographie *I. 146.
- Zur Theorie der krystallographischen Projectionen *I. 147.
- Universalgoniometer II. 164.
- FELDMANN, C. und HERZOG, J. Widerstand eiserner Wechselstromleiter II. 534.
- — Schirmwirkung von Eisenröhren II. 685.
- FELICI, R. Mathematische Theorie der elektrodynamischen Induction *II. 727.
- FELLINGER, R. Dielektricitätsconstanten von Krystallen im homogenen elektrischen Felde *II. 410.
- FERRETTO, L. Critical Temperatures of some Organic Sulphur Compounds II. 197.
- FERRIÉ, G. Cohéreurs décohérents et essai de théorie des cohéreurs en général II. 388.

- FERRIÉ, G. sh. BLONDEL II. 395; *II. 410.
- FÉRY, CN. Pendule à restitution électrique constante I. 34.
- FESSENDEN, REGINALD A. Inertia and gravitation I. 181.
- Nature and velocity of gravitation I. 182.
- Determination of the nature of the electric and magnetic quantities and of the density and elasticity of the ether II. 355.
- FEUSSNER, K. Prüfverfahren für Gleichstrom-Elektricitätszähler II. 506.
- FIELDING, G. F. M. Distillation without bumping II. 291.
- FIGUIER, A. Purification du mercure *I. 50.
- FILON, L. N. G. On the resistance to torsion of certain forms of shafting *I. 274.
- FINAZZI, L. sh. PACHER, G. I. 215, 216.
- FISCHER, K. H. Mögliche Bewegungen möglicher Atome *I. 130.
- , K. T. Schulversuche *I. 50.
- Neues Barometer I. 221.
- Experiment on thermal radiation II. 335.
- Magnetische Störungen durch die elektrische Strassenbahn II. 494.
- , OTTO. Der Gang des Menschen. III. Theil. I. 193.
- , V. Dampfmaschine als monocyclisches System betrachtet *II. 215.
- FITTING, R. Prüfung des additiven Verhaltens der Molecularwärme, speciell organischer Verbindungen *II. 316.
- FITZGERALD, G. F. On ions II. 561.
- FLAMANT, A. Hydraulique *I. 221.
- FLEMING, J. A. Electrical resistivity of electrolytic nickel II. 534.
- FLEURY, G. Chaleurs spécifiques de quelques substances organiques II. 303.
- FLIEGNER, A. Molecularwärme mehratomiger Gase II. 310.
- FLOQUET, G. Mouvement d'un fil dans l'espace I. 176.
- Équations du mouvement d'un fil en coordonnées quelconques I. 177.
- Équations intrinsèques du mouvement d'un fil I. 177.
- Fluorescenz II. 101.
- FLÜRSCHEN sh. KEHRMANN II. 43; *II. 124.
- FLUSIN, G. Sur l'osmose des liquides à travers une membrane de vessie de porc I. 335.
- FOCK, A. Grundlagen der exacten Naturforschung *I. 18.
- FÖPPL, AUG. Vorlesungen über technische Mechanik. 3 Bände I. 150.
- FÖRSTER, F. sh. ELBS, K. II. 626.
- und JORRE, F. Erscheinungen bei der Elektrolyse von Alkalichloridlösungen mit Diaphragma II. 608.
- FOLGHERAITEB, G. Studi sul magnetismo prodotto da fulminazioni *II. 713.
- FOLLE, F. Sur l'incorrection des formules rapportées à l'axe instantané *I. 205.
- FONTANEAU. L'intégration des équations différentielles de l'hydrodynamique I. 206.
- FOOTE, H. W. Physikalisch-chemische Beziehungen zwischen Aragonit und Calcit I. 105.
- FORCH, CARL. Vorlesungsversuch aus der Lehre vom Gasdruck I. 41.
- Oberflächenspannung und Reibungscoefficient flüssiger Luft I. 280.
- FORCHHEIMER, J. Elektromagnetische Drehung der Polarisationssebene in Salz- und Säurelösungen II. 136.
- FORCEAND, DE. Peroxydes de calcium hydratés II. 247.
- Sur le bioxyde de calcium anhydre et la constitution de ses hydrates II. 247.
- Chaleur de dissolution de l'eau oxygénée II. 247.
- FORESIO, E. GUARINI. Transmission de l'Électricité sans fil II. 391.
- FORMÁNEK, E. J. Demonstration der Absorptionsspectra I. 44.
- Spectralanalytischer Nachweis künstlicher organischer Farbstoffe II. 68.
- Qualitative Spectralanalyse anorganischer Körper II. 68.
- Nachweis der Metallsalze mittels der Absorptionsspectralanalyse II. 69.
- FORSSTROM, S. G. Einfluss der Wärme und des Lichtes auf das elektrische Leitungsvermögen des Schwefelsilbers II. 537.
- FORTY, EMILY C. sh. YOUNG, SYDNEY II. 191.
- Fortpflanzung des Lichtes. Spiegelung und Brechung II. 10.
- FOSSATI, F. Bibliografia Voltiana *I. 19.
- FOURTIER und MOLteni. Demonstrationen mit der Laterna magica *I. 50.
- FOWLE, FR. E. sh. ABBOT, CH. G. II. 34.

- FRANCESCO, DOMENICO, DE. Sul moto spontaneo di un corpo rigido I. 175.
 — Alcuni problemi di meccanica *I. 204.
 —, F. Integrazione delle equazioni differenziali del moto spontaneo *I. 205.
- FRANK, MAX. Princip der natürlichen Elektrisirung II. 412.
 — Theorie der Elektrolyse und der Kathodenstrahlen vom Standpunkte der Wirbelatomtheorie *II. 638.
- , H. Einfluss des Härstens, Abschreckens und der Temperaturcyklen auf das magnetische Moment und den Temperaturcoefficienten permanenter Stahlmagnete *II. 713.
- FRANKE, K. Eigenthümlichkeiten von festen Körpern, besonders von Metallen *II. 731.
- FRANKLIN, W. S. Electrical theory of gravitation I. 182.
 — The problem of the stresses and strains in a long elastic hollow cylinder I. 245.
 — Lecture in the elementary theory of elasticity *I. 272.
- , E. C. und KRAUS, C. A. Ueber den Temperaturcoefficienten der Leitfähigkeit einiger Substanzen, die in verflüssigtem Ammoniak gelöst sind II. 546.
 — — Electrical conductivity of liquid ammonia solutions *II. 560.
- FRAZER, J. C. W. sh. CHAMBERS, V. J. *II. 277; II. 291.
- FREDHOLM, IVAR. Solution d'un problème d'équilibre élastique *I. 272.
- FRENCH, WILLIAM and ASHWORTH, F. Solubility of some Gases in Water I. 304.
- FRENZEL, C. Eigenschaften des flüssigen Ammoniaks II. 546.
- FRIDERICH, L. sh. GUYE, PH. A. II. 186.
- FRIEDENTHAL, HANS. Genauigkeit von Messungen der Gefrierpunkterniedrigung bei Anwendung kleiner Flüssigkeitsmengen II. 276.
- FRIEDERICH, L. sh. DUTOIT, P. I. 279.
- FRIEDLÄNDER, S. Bestimmung v. Chlor, Brom und Jod durch Beobachtung von Flammenspectren II. 87.
- FRITSCH, C. Spaltvorrichtung an Spectralapparaten II. 166.
- FUNK, ROBERT. Ueber die Natriumsalze einiger, der Schwefelsäure analoger zweibasischen Säuren. Studien über die Löslichkeit der Salze VI I. 314.
- FUNK, ROBERT sh. DIETZ, R. I. 311.
 — sh. MYLIUS, F. I. 311.
- G.
- GADOT, AD. Les unités de la force *I. 204.
- GÄDICKE, J. Penetrationscoefficient der Trockenplatten für Lichtstrahlen II. 152.
- GAHL, R. Theorie der Dampfdrucke I. 91; *II. 296.
 — sh. STRASSER II. 492.
- GALITZINE, B. et WILIP, J. L'indice critique II. 43.
- GALITZKY, N. Einfluss des Mediums auf die Lösungswärme der Salze II. 250.
- GALT, A. Heat of combination of metals in the formation of alloys II. 250.
- Galvanische Ketten II. 462.
- Galvanische Mess- und Hülfsinstrumente II. 494.
- GALY-ACHÉ. Instruments de mesure des pressions de la poudre *I. 240.
- GAMBERA, P. Di un barometro a gas I. 222.
- GARBASSO, A. Eine Darstellung der lichtdrehenden Körper II. 8.
 — Zwei Modelle für einen elektrischen Entladungsvorgang in Gasen II. 414.
- GARDINER, J. H. Messungen der Absorbirbarkeit der Röntgenstrahlen II. 676.
- GARRARD, C. C. Zersetzungsspannung geschmolzener und fester Elektrolyte *II. 638.
 — und OPFERMANN, E. Hydratisation gelöster Substanzen I. 316.
- GAUBERT, P. Coloration artificielle des cristaux *I. 148.
- GAUS, W. Einfluss von Neutralsalzen auf die Tension des Ammoniaks aus wässriger Lösung I. 292.
 — Ammoniak-Partialdrucke über ammoniakalischen Metallsalzlösungen II. 597.
- GAUTIER, ARMAND. Four à températures fixes se réglant à volonté I. 46.
 — Sur les appareils en quartz fondu II. 237.
 — Four tubulaire à températures fixes II. 239.
 — Sur les appareils en quartz fondu *II. 240.
- GEHRCKE, E. Wärmeleitung verdünnter Gase II. 325.

- GEIGENMÜLLER, R. Leitfaden und Aufgabensammlung zur Mechanik *I. 204.
- GEITEL, H. Elektrizitätszerstreuung in abgeschlossenen Luftmengen II. 431.
- sh. ELSTER, J. II. 419, 432.
- GELLÉ, E. Mouvements de l'air expiré pendant la formation des sons du langage *I. 357.
- GEORGIJEWSKY, N. sh. EGOROFF, N. II. 657.
- GÉRARD, E. Leçons sur l'électricité *II. 407.
- GERLAND, E. LEIBNIZ' Tätigkeit auf physikalischem und technischem Gebiete *I. 17.
- LEIBNIZ' Versuch, dem Mangel an Aufschlagwassern im Harz abzuhelfen *I. 17.
- Weitere Versuche LEIBNIZ' zur besseren Ausnutzung der Aufschlagwasser *I. 17.
- GERN, B. Das Gesetz von der Unabhängigkeit der Kraftwirkungen und das Gesetz der relativen Bewegung I. 168.
- GERNEZ, D. Recherches sur les vapeurs qu'émettent les deux variétés d'iodure mercurique et la température de leurs transformations réciproques II. 277.
- GIESEL, F. Radioactives Baryum und Polonium II. 112.
- Einiges über Radium-Baryum-Salze und deren Strahlen II. 122.
- Ueber radioactive Stoffe *II. 124.
- GIFFORD, J. W. An account of a quartz-calcite lens II. 23.
- GILBERT, N. E. sh. ROWLAND, H. A. II. 355.
- GILDEMEISTER, M. sh. HERMANN, L. II. 436.
- GILLES, J. Jos. Gravitation der kleinsten Massentheilchen I. 181.
- GILLOT, H. Marche de l'inversion du saccharose par les acides minéraux *II. 159.
- GLADSTONE, J. H. On the want of uniformity in the action of copper-zinc alloys on nitric acid II. 248.
- GLASER, L. Elektrolytische Ausfällung von metallischem Blei aus Lösungen und die Bleischwamm-Bildung II. 622.
- GLATZEL, B. Absorptionscoefficienten im ultravioletten Spectralgebiete II. 83.
- Absorption und Reflexion im Ultraviolett II. 83.
- GLAZEBROOK, M. A. Electricity and magnetism *II. 407.
- GLAZEBROOK, R. T. Practical Applications of the Theory of Magnetic Disturbances by Earth Currents II. 495.
- Measurement of some standard resistances II. 532.
- sh. LODGE, O. J. II. 375.
- GLEICHEN, A. Entfernungsmesser I. 27.
- Eigenschaft eines Systems von Wellennormalen II. 15.
- Dioptrik der Atmosphäre *II. 49.
- Astigmatismus unendlich dünner Strahlensysteme *II. 50.
- Erweiterung der LAPLACE'schen Extinctionstheorie des Sternenlichtes II. 52.
- Helligkeit der Bilder im Fernrohre II. 95.
- Astronomisches Fernrohr einfachster Art II. 163.
- GLEW, F. H. Anwendung von drahtlosen elektrischen Wellen zur Inbetriebsetzung photographischer Apparate II. 152, 395.
- GNESOTTO, F. Considerazioni e ricerche intorno alla anomalia della resistenza elettrica delle soluzioni acquose in prossimità dei 4° II. 544.
- GOCKEL, A. Beziehungen zwischen Polarisation und Stromdichte in festen und geschmolzenen Salzen II. 588.
- Zersetzungspunkt wässriger Lösungen II. 600.
- GODFREY, C. Application of FOURIER's double integrals to optical problems *II. 10.
- GOEDSEELS, P. J. E. Étude sur le niveau à bulle I. 29.
- Étude sur les prismes à réflexions intérieures *II. 169.
- GÖEKE, E. Genauigkeitsgrad elektroanalytischer Arbeitsmethoden sowie kathodische Abscheidung von Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor II. 634.
- GÖPEL, F. Bestimmung des Ungleichförmigkeitsgrades rotirender Maschinen durch das Stimmgabelverfahren I. 195.
- GOLDBERG, E. G. sh. SPERANSKI, A. W. II. 616.
- GOLDHAMMER, D. A. Druck der Lichtstrahlen II. 6.
- GOLDSCHMIDT, V. Theorie der Zwilling- und Viellingsbildung *I. 147.
- , HANS. Erzeugung hoher Temperaturen *II. 255.
- Reaktionsgeschwindigkeit bei elektrolytischen Reductionen II. 626.

- GOLDSCHMIDT, F. Leitvermögen wässriger Ammoniaklösungen II. 545.
- , RUDOLF. Méthodes pour la solution de quelques problèmes sur les courants alternatifs II. 726.
- GOLDBSTEIN, E. Spectra von Gasgemischen und von Entladungshüllen II. 75.
- Phosphoreszenz anorganischer chemischer Präparate II. 104.
- Ueber den sogenannten dunkeln Kathodenraum II. 661.
- GONTAL sh. CAERNOT I. 83.
- GOODWIN, J. H. H. Motion of a rigid four-dimensional body in four-dimensional space I. 170.
- , H. M. und GROVER, F. W. Hydrolysis of ferric chloride I. 107.
- GORE, G. Influence of proximity of mass upon electric conduction-resistance II. 540.
- GORNI, F. sh. BRUNI, G. (2 Arb.) I. 322, 323.
- GOSSIN, H. Cours de physique *I. 12.
- sh. JUDE, R. H. *I. 12.
- GOTCH, FRANCIS and BURCH, G. J. Electromotive force of the organ shock and electrical resistance of the organ in *Malapterus electricus* *II. 420.
- GOUY. Sur la constitution de la lumière blanche II. 3.
- Sur le mouvement lumineux et les formules de FOURIER II. 3.
- Propriétés électrocapillaires des mélanges et la viscosité électrocapillaire II. 361.
- Sur les fonctions électrocapillaires des solutions aqueuses II. 435.
- G. Étalons de force électromotrice II. 530.
- Sur la théorie des phénomènes électrocapillaires II. 630.
- GRAEFE, E. sh. ECKARDT, M. II. 728.
- GRÄTZ, L. Licht und Farben II. 9.
- QUINCKE'sche Rotationen im elektrischen Felde II. 422.
- Die Elektrizität und ihre Anwendungen *II. 407.
- Kurzer Abriss der Elektrizität *II. 407.
- Die Elektrizität in populärer Darstellung *II. 408.
- Beknöpfe Handleiding der Elektrizität *II. 408.
- Ueber mechanische Bewegungen unter dem Einflusse von Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen II. 678.
- GRAMMONT, A. DE. Sur quelques conséquences des formules du prisme II. 33.
- GRAESSMANN, R. Die Physik, Chemie und Krystallonomie *I. 12.
- Die Physik oder die Lehre von den Gesetzen der Natur *I. 12.
- GRAUERS, H. Maximalspannungen in Cyhndern *I. 272.
- GRAY, A., BLYTH, V. J. and DUNLOP, J. S. Effect of changes of temperature on the elasticities and internal viscosity of metal wires I. 255.
- and JONES, E. T. Change of resistance in iron produced by magnetisation II. 534.
- and DOBBIE, J. J. Connection between the electrical properties and chemical composition of different kinds of glass II. 536.
- GREEBE, C. Optische Methode der Illustrationstechnik *II. 159.
- GREGORY, R. A. and SIMMONS, A. T. Elementary physics and chemistry *I. 12.
- GRESSMANN, G. W. Elektrischer Widerstand von Bleiamalgamen bei tiefen Temperaturen *II. 560.
- GRIESBACH, H. Physikalisch-chemische Propädeutik *I. 129.
- GRIFFITH, E. H. Form of WHEATSTONE bridge II. 502.
- and WRETHAM, W. C. D. A Self Adjusting „WHEATSTONE's Bridge“ II. 501.
- GRIFFITHS, E. E. Chaleur spécifique de l'eau II. 305.
- GRIMSEHL, E. Demonstration der Resonanz *I. 50.
- Entladung Leydener Flaschen *I. 51.
- Stromunterbrecher II. 514.
- GRINDLEY, J. H. Investigation of the thermodynamical properties of superheated steam II. 197.
- Cooling of superheated steam by free expansion *II. 213.
- GROVER, F. W. sh. GOODWIN, H. M. I. 107.
- GRUBB, H. Corrections of errors in the distribution of time signals I. 33.
- Utilization of wireless telegraphy for the contrroll of clocks I. 34.
- GRÜBLER, M. Ringspannungen und Zugfestigkeit I. 287.
- GRÜNEISEN, E. Bestimmung des metallischen Wärmeleitvermögens und sein Verhältniss zur elektrischen Leitfähigkeit II. 317.

- GRÜNEISEN, ED. Bemerkung zu der Abhandlung von A. KENDRICK: Die Ueberführungszahl von Schwefelsäuregemischen aus Messungen am Bleiaccumulator II. 568.
- GRÜTZMACHER, FR. Untersuchung von Thermometern aus älteren Glassorten II. 233.
- GRÜTZNER, P. Elektrostatistische und elektrolytische Aufzeichnung elektrischer Ströme II. 512.
- GRUNMACH, E. Neue Röntgenröhre I. 49.
- , L. Experimentelle Bestimmung von Capillaritätsconstanten condensirter Gase I. 279.
- Oberflächenspannung von Flüssigkeiten und von geschmolzenen Metallen durch Messung der Wellenlänge der auf ihnen erzeugten Capillarwellen *I. 282.
- GRUTINOW, A. Aenderung der Zusammensetzung flüssiger Luft bei der Verdunstung II. 295.
- GUARINI. Versuche über HERTZ'sche Telegraphie mit Telephonempfänger II. 393.
- , E. et PONCELET, F. Expérience de télégraphie sans fil, avec le corps humain et les écrans métalliques II. 392.
- — Télégraphie sans fil avec répéteurs II. 393.
- GÜNTHER, S., HUMBOLDT, A. v., BUCH, LEOPOLD v. *I. 16.
- GUÉROULT, G. Les verres d'optique *II. 50.
- GUEST, J. J. On the strength of ductile materials under combined stresses I. 256.
- GUGLIELMO, G. Determinazione della densità e della massa di quantità minime di un solido I. 51.
- Modi per correggere e per evitare l'errore di capillarità negli areometri I. 56.
- Areometri ad immersione totale I. 57.
- Description d'une simple balance magnétique *II. 713.
- GUICHARD, C. Sur les surfaces isothermiques II. 177.
- Sur une transformation des surfaces isothermiques II. 177.
- , P. Les rayons X pour tous *II. 683.
- GUIDI, C. Di un nuovo flessimetro e sue applicazioni *I. 273.
- Esperienze sulla elasticità e resistenza a tensione del rame *I. 273.
- GUILBERT, C. F. Représentation des fonctions périodiques complexes à l'aide des imaginaires II. 370.
- GUILLAUME, CH. ÉD. Sur les unités de mesure I. 20.
- Déformations passagères des solides I. 262.
- Appareil servant à démontrer les phénomènes de résonnance et de synchronisation *I. 355.
- Loupe binoculaire stéréoscopique *II. 168.
- et POINCARÉ, L. Rapports présentés au congrès international de physique *I. 15.
- GUILLET, A. et V. Nouveaux modes d'entretien des diapasons I. 349.
- Oscillomètre balistique *II. 560.
- GUILLOZ, TH. Production de rayons X secondaires par le corps humain II. 670.
- GUMMICH, E. u. SCHMIDT, ERICH. Unterschied zwischen stetiger und unstetiger Magnetisirung II. 691.
- GUNDELACH, E. Regenerirbare Röntgenröhre *II. 683.
- GUTH, G. Ein Jahrhundert des galvanischen Elementes *II. 493.
- GUTHIE, KARL E. and TROWBRIDGE, AUGUSTUS. Theory of the Coherer II. 388, 389.
- GUTTMANN, O. Schiess- und Sprengmittel *I. 240.
- GUTTON, C. Vitesse de propagation des ondes électromagnétiques dans le bitume II. 375.
- Sur la propagation des ondes électromagnétiques II. 376.
- sh. BLONDLOT, R. II. 376.
- Constante diélectrique et dispersion de la glace pour les radiations électromagnétiques II. 404.
- GUYE, PH. A. et ASTON, E. Pouvoir rotatoire de l'acide valérique actif II. 136.
- et FRIDERICH, L. Études numériques sur l'équation des fluides II. 186.
- , CH. EUG. Contribution à l'étude de la propagation des courants polymphasés II. 369.
- Capacité des conducteurs symétriques soumis à des tensions polymphasées II. 400.
- GWYTHYR, R. F. The classes of progressive long waves I. 211.
- Appendix to the paper on the classes of progressive long waves I. 211.

- GWYTHER, R. F. The general motion of long waves I. 211.
 — Propagation of a solitary wave I. 211.
 — Motion of the particles of steady fluid motion I. 211.

H.

- HAAS, K. EDUARD MAISS *I. 50.
 — Einführung in die Elektrizitätslehre *II. 408.
 HAASE, G. Repetitorium der Physik *I. 12.
 HABER, F. Ueber eine von H. LUGGIN angegebene Anordnung des Gefälldrahtes für Polarisationsmessungen II. 477.
 — Widerstände von W. C. HERÄUS II. 505.
 — Graphische Thermodynamik elektrochemischer Prozesse II. 560.
 — Wasserstoffsperoxyd, Autoxydation und die Gaskette II. 573.
 — Elektrische Reduktion von Nicht-elektrolyten II. 628.
 HACKETHAL, L. Schutz der Schwachstromanlagen *II. 525.
 HADEK, A. u. JANKA G. Elasticität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer I. 268.
 HADFIELD, R. A. sh. BARRETT, W. T. HÄRDÉN, JOS. Untersuchungen über die Wirkungsweise des Fritters II. 387.
 — Apparate zur Telegraphie ohne Draht II. 397.
 — Neuer Quecksilberunterbrecher II. 515.
 HAGA, H. Ueber den Versuch von KLINKERFUES II. 3.
 HAGEMANN, G. A. Volumenänderungen bei chemischen Processen I. 61.
 HAGEN, E. und RUBENS, H. Reflexionsvermögen von Metallen und belegten Glasspiegeln *II. 50.
 HAGENBACH, AUG. Elektrolytische Leitung in Gasen beim kritischen Punkte II. 551.
 — Conductibilité électrolytique dans les gaz et dans les vapeurs II. 605.
 —, EDUARD. Der elektromagnetische Rotationsversuch und die unipolare Induction II. 720.
 — L'induction unipolaire et des rotations électromagnétiques II. 720.
 HAHN, O. sh. BREDIG, G. II. 500.
 HALL, D. H. Concentration of soap solution on the surface of the liquid I. 281.

- HALL, H. Thermal conductivity in iron II. 319.
 — Thermal and electrical conductivity of soft iron II. 320.
 HALLOCK. Specific gravity weightings I. 31.
 —, W. Compound Harmonic Vibrations of a string I. 348.
 HAMY, M. Détermination de points de repère dans le spectre (2 Arb.) II. 72, 73.
 — Mesure interférentielle des diamètres des petits astres II. 129.
 HANKEL, WILHELM GOTTLIEB. Nachruf *I. 16.
 HANTZSCH. Einfluss von Nichtelektrolyten auf das Leitvermögen von Elektrolyten II. 606.
 HARDIN, WILLETT L. Rise and development of the liquefaction of gases II. 291.
 — Die Verflüssigung der Gase, geschichtlich entwickelt II. 292.
 HARDY, W. B. Bedingungen, welche die Stabilität von nicht umkehrbaren Hydrosolen bestimmen I. 100.
 — Mechanism of gelation I. 115.
 — Mechanism of gelation in reversible colloidal systems II. 272.
 — Conditions which determine the stability of irreversible hydrosols II. 272.
 HARE, A. Construction of large induction coils *II. 727.
 HARKER, J. A. and CHAPPUIS, P. Comparison of platinum and gas thermometers including a determination of the boiling-point of sulphur on the nitrogen scale *II. 240.
 HARKNESS, W. The best form for the double achromatic objectives of telescopes II. 164.
 HARNACK, E. Untersuchungen über Tropfengewichte I. 277.
 HART, JOSEPH HALL. Action of light on magnetism II. 711.
 HARTING, H. sh. PLATO, F. I. 61.
 — Lage der astigmatischen Bildflächen bei optischen Systemen II. 17.
 — L. v. SEIDEL's Formeln *II. 50.
 — Berechnung dreitheiliger Fernrohr- und Mikroskopobjective *II. 50.
 HARTLEY, W. Action of heat on the absorption spectra II. 57.
 —, W. N. Action of heat on the absorption spectra and chemical constitution of saline solutions *II. 91.

- HARTLEY, W. N., JAPP, F. R. u. DOBBIE, J. Absorptionsspectra und chemische Constitution organischer Substanzen II. 59.
- and DOBBIE, J. J. The absorption spectra of ammonia II. 79.
- HARTMAN, L. W. Photometrische Untersuchung über in Luft verbrannte Gemische von Wasserstoff und Acetylen *II. 101.
- HARTMANN, G. Die kreisende Energie als Grundgesetz der Natur *I. 19.
- , J. Doppelrefractor des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam II. 163.
- Construction and adjustment of spectrographs II. 165.
- , CH. M. A. Beiträge zur Kenntniss der VAN DER WAALS'schen ψ -Fläche. III. Die Condensationerscheinungen bei Mischungen von Chlormethyl und Kohlensäure für 9,5° II. 201.
- Phenomena of condensation in mixtures in the neighbourhood of the critical state 203.
- HASCHKE, E. Druck und Temperatur im elektrischen Funken II. 442.
- sh. EXNER, F. II. 78, 81.
- und MACHE, H. Pressure. in the spark II. 442.
- HASSELBERG, B. Sur les spectres des décharges oscillantes II. 74.
- Spectrum of vanadium *II. 91.
- HATZIDAKIS, N. J. Displacements in a space of n dimensions *I. 205.
- HAUSSER, L. Einfluss des Druckes auf die Viscosität des Wassers I. 216.
- HAY, A. sh. HELE-SHAW, H. S. II. 684.
- HEAVISIDE, J. O. Electromagnetic theory *II. 720.
- HEBB, THOMAS C. Rigidity of vulcanized India-Rubber I. 269.
- HEBE, P. Prüfung von Aneroiden I. 223.
- DE HEEN, P. Reflexions sur l'évolution des sciences physiques *I. 17.
- Les tourbillons et les projections de l'éther II. 356.
- Die Projectionen des Aethers II. 356.
- Transparence de divers liquides pour les oscillations électrostatique II. 378.
- Die elektrostatischen Oscillationen erzeugt unabhängig vom Phänomen von HERTZ II. 379.
- L'inductance et les oscillations électrostatiques *II. 409.
- Réponse à M. E. VILLARI II. 418.
- DE HEEN, P. Décharge des corps électrisés II. 447.
- Rapprochement entre le mode de fonctionnement de la molécule radiante et le fonctionnement d'un tube de CROOKES II. 659.
- Constatation de quelques faits relatifs aux stratifications dans les tubes à vide et au spectre qu'ils présentent. Conjecture sur le mécanisme de ce phénomène II. 659.
- Rayons X et rayons cathodiques considérés comme des projections étherées *II. 684.
- und DWELSHAUWERS - DERY. Wirkung der Aetherstösse auf die Verteilung der elektrischen Ladung eines Isolators II. 356.
- — Neue Art elektrischer Wellen und die Absorption derselben durch Flüssigkeiten II. 378.
- HEFFT, O. Scheinbare Anziehung und Abstossung von Kugeln in einer klebrigen Flüssigkeit I. 214.
- Scheinbare Anziehung und Abstossung von Kugeln, die in einer klebrigen Flüssigkeit rotiren I. 281.
- A. HEIL. Elektrolyse ohne Elektroden II. 581.
- HEILEMANN-VOLLSHAUSEN, FRZ. J. Die Kraft des Weltalls *I. 19.
- HEIMROD, G. W. sh. RICHARDS, T. W. *II. 638.
- HEINKE, C. Ueber Wellenstromerregung II. 517.
- Widerstand des WEHNELT-Unterbrechers II. 518.
- HEINRICH, W. De la constance de perception des tons purs à la limite d'audibilité I. 356.
- , Gg. Magnetisches Verhalten von Alkoholen II. 688.
- HEINZ, F. Grundlagen zur Fluglehre I. 232.
- HEISE, R. Methode zur vergleichswisen Bestimmung der Lichtfärbungen von Kohlenwasserstofflampen und elektrischen Glühlampen II. 97.
- HELE-SHAW, H. S. and HAY, A. Lines of induction in a magnetic field II. 684.
- HELFFENSTEIN, A. Anwendung des FARADAY'schen Gesetzes bei der Elektrolyse geschmolzener Salze II. 589.
- HELLWIG, KARL. Einige complexe Silbersalze I. 112.
- v. HEMMELMAYER, FRANZ u. BRUNNER,

- KARL. Lehrbuch der Chemie und Mineralogie *I. 146.
- DE HEMPTINNE, A. Beeinflusst der Magnetismus chemische Reactionen? I. 123.
- Le magnétisme exerce-t-il une action sur l'intensité de la phosphorescence? *II. 125.
- Einfluss des Magnetismus auf die Luminescenz der Gase *II. 668.
- HEMSALECH, G. A. Sur les spectres des décharges oscillantes II. 74.
- Bandenspectrum des Aluminiums II. 81.
- Sur l'influence du fer sur la décharge d'un condensateur à travers d'une bobine de self-induction II. 399.
- sh. SCHUSTER, A. *II. 461.
- HENDERSON, J. Preliminary practical magnetism and electricity *II. 408.
- HENDERSON, W. C. Electrical effects due to evaporation of sodium in air and other gases II. 419.
- Experiments to determine whether a liquid when electrified loses any portion of its charge by evaporation II. 430.
- HENSEN, V. Graphometer I. 29.
- Triebkraft für die Tonschwingungen in den Labialpfeifen und die Lammellentöne I. 347.
- HENSING, K. Grundzüge der Physik *I. 12.
- HERMANN, L. Zerlegung von Curven in harmonische Partialschwingungen *I. 355.
- und GILDEMEISTER, M. Untersuchungen über die Eigenschaften und die Theorie des Capillarelektrometers II. 436.
- HERMES, O. und SPIES, P. Experimentalphysik *I. 12.
- HERNAN, R. A. A treatise on geometrical optics *II. 9.
- HERRMANN, G. Theorie der Turbinen und Kreiselpumpen *I. 206.
- HERSCHEL, A. S. Electricities of Stripping and of Cleavage II. 412.
- HERTZ, N. Wahrscheinlichkeits- und Ausgleichungsrechnung *I. 36.
- , H. Beziehungen zwischen Licht und Elektrizität *II. 409.
- Electric waves *II. 409.
- HERZ, W. sh. ABEGG, A. *I. 129.
- HERZFELD, H., BEER und MATZDORFF. Repertorium der Chemie, Physik etc. *I. 12.
- HERZOG, J. sh. FELDMANN, C. II. 534, 685.
- HESSEHUS, N. A. Messapparate, Optik, Wärme *II. 168.
- , N. Gleichheit der Dimensionen des elektrischen Potentials und der Oberflächenspannung II. 361; *II. 409.
- Dielektritätsconstante und Oberflächenspannung für Gemische von Aether und Chloroform, sowie von Alkohol und Wasser II. 405.
- Elektrische Flamme und Kugelblitz *II. 438; II. 445.
- Kugelblitz II. 444.
- HESS, CL. Rupture simultanée en plusieurs morceaux d'un fil tendu *I. 273.
- HEUN, KARL. Die kinetischen Probleme der wissenschaftlichen Technik I. 194.
- HEUSE, W. Glimmentladung im Helium *II. 668.
- HEUSER, R. v. Elektrolyse ohne Elektroden (2 Arb.) II. 581.
- HEWITT, JOHN THEODORE. Constitution und Fluorescenz einiger Substanzen I. 96.
- and PERKINS, B. W. Contributions to the knowledge of fluorescent compounds *II. 124.
- HEYCK, P. Methode zur objectiven Darstellung von Hysteresiscurven für Eisen und Stahl II. 700.
- HEYCOCK, C. T. and NEVILLE, F. H. Gold-aluminium alloys *I. 328.
- HEYDWEILLER, A. Entwicklung der Physik *I. 17.
- Gewichtsänderungen bei chemischer und physikalischer Umsetzung I. 70.
- HEYN, E. Theorie der Eisenkohlenstofflegierungen I. 81.
- HEYNEN, P. H. Leerboek der Natuurkunde *II. 408.
- HICKSON, J. W. ROBERT MEYER's Auffassung des Causalprinzips und Begründung des Princips von der Erhaltung der Energie *I. 18.
- HJELT, BERZELIUS und MAGNUS' Briefwechsel *I. 18.
- HILDBURGH, W. L. Elektrolytisches Element zur Gleichrichtung von Wechselströmen II. 487.
- sh. MORGAN, J. LIVINGSTON R. II. 476.
- Electrolytic cell for rectifying alternating currents *II. 638.
- HILLYER, A. Hystérésis dans les plaques de fer et d'acier *II. 714.
- HIMSTEDT, F. Versuche mit Becquerel- und mit Röntgenstrahlen II. 122.

- HINCHEY, J. W. Colour photography *II. 159.
- HIRSCH, R. v. Störungen am kritischen Punkt von reinen Flüssigkeiten und Mischungen II. 205.
- HITTORF. Ueber die Passivität der Metalle II. 586.
- HOBBS, W. R. P. The arithmetic of electrical measurements *II. 559.
- HOBSON, E. W. On GREEN's function for a circular disc, with applications to electrostatic problems II. 360.
- HODGES, N. D. C. Law of Distribution of velocities among gas molecules II. 209.
- HÖBER, RUDOLF. Platinum catalysis: observations on gas cells II. 489.
- HOFER, F. Histoire de la physique et de la chimie *I. 17.
- HÖFLER, A. EDUARD MAISS' Ideen und Leistungen *I. 50.
- Nachahmung der Planetenbewegungen *I. 50.
- Behandlung der Sinusschwingungen und Pendelbewegungen im Unterricht *I. 205.
- HOEPFLINGEN, VON. Physikalische Apparate I. 37.
- HÖFF, J. H. VAN 'T. Entwicklung der exacten Naturwissenschaften *I. 17.
- Die Gesetze des chemischen Gleichgewichtes für den verdünnten, gasförmigen oder gelösten Zustand *I. 129.
- Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie *I. 129.
- Cristallisation à température constante *I. 147.
- Ueber die Theorie der Lösungen I. 283.
- Les transformation du fer *II. 713.
- und ARMSTRONG, E. F. Das Halhydrat von schwefelsaurem Kalk $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ I. 315.
- u. EULER-CHELPIN, H. Maximalentensionen der Lösungen von den Chloriden u. Sulfaten des Magnesiums u. Kaliums bei gleichzeitiger Sättigung von Chlornatrium bei 25° und das Auftreten von Kainit bei dieser Temperatur I. 316.
- u. WILSON, HAROLD A. Bildung v. Syngenit bei 25° I. 316.
- HOFFMANN, B. sh. EBERT, H. II. 104, 412.
- HOFMANN, A. Praxis der Farbenphotographie *II. 157.
- , K. A. und STRAUSS, E. Radioactives Blei und radioactive seltene Erden II. 112.
- HOLBOEN, L. und DITTENBERGER, W. Wärmedurchgang durch Heizflächen II. 321.
- und DAY, A. Ausdehnung von Platin, Platin-Iridium, Palladium, Silber, Nickel, Stahl und Constantan in hoher Temperatur II. 219.
- — Das Luftthermometer bei hohen Temperaturen. Zweite Abhandlung II. 220.
- HOLDEN. Gasspannungsmesser I. 238.
- HOLITSCHER, P. Experimentelle Untersuchungen über den remanenten Magnetismus des Eisens II. 699.
- HOLLARD, M. A. Elektrochemische Bezeichnungen II. 568.
- , A. La théorie des Ions et l'électrolyse *II. 637.
- HOLTSBOER, H. J. Lösungswärmen im Allgemeinen und besonders die von $\text{CdSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ *II. 255.
- HOLST, L. J. B. Influence of the new Jena glass on modern optics *II. 168.
- HONDA, K. Combined effect of longitudinal and circular magnetisations on the dimensions of iron, steel and nickel tubes II. 694.
- sh. NAGAOKA, H. II. 693, 695.
- und SHIMIZU, S. A String Alternator II. 515.
- HOODLEY, G. A. A brief course in general physics *I. 12.
- HOPKINS, Populäre Physik *I. 12.
- HOPPE, ERNHOLD. Nachruf *I. 16.
- , E. Spectroskopische Beobachtungen am WEHNELT-Unterbrecher II. 517.
- HORTVET, JULIUS. A manual of elementary practical physics *I. 12.
- HOSKING, R. Viscosity of solutions I. 214.
- HOSKINS, L. M. Theoretical mechanics *I. 203.
- HOSPITALIER, E. Formulaire de l'électricien *II. 408.
- HOUBEN, J. Zur Schmelzpunktbestimmung II. 276.
- HOVENDEN, F. What is heat? What is electricity? *II. 213.
- HOVESTADT. Jenaer Glas und seine Verwendung in Wissenschaft und Technik I. 6.
- HOVEY, E. O. Floating sand and stones I. 281.
- HOWE, H. M. Anlassfarben von Stahl bei verschiedenen Temperaturen II. 91.

HOWLES, FRED sh. McDougall, ARTHUR II. 807.

HÜPFNER, G. Gleichzeitige quantitative Bestimmung zweier Farbstoffe im Blute II. 86.

HUFF, W. Spectra of mercury 60.

HULETT, G. A. Kalibrierung einer Glasröhre und einige Compressibilitätscoefficienten I. 218.

— Destillation von Amalgamen und Reinigung des Quecksilbers II. 289.

HULSOF, H. Deduction of the capillary constant σ as a surface tension I. 274.

HUMMEL, J. J. Wirkung des Lichtes auf Farbstoffe *II. 158.

HUMPHREYS, W. J. BOYLE's-law apparatus *I. 238.

— Spark-length as modified by solid dielectrics II. 443.

— Spark-length of an electric influence machine as modified by a small spark from the negative side II. 444.

HUNDHAUSEN, J. Zur photographischen Reproduction plastischer Bilder II. 156.

HURMUZESCU, DRAGOMIR. Force électromotrice d'aimantation II. 706.

HURST, G. H. Handbook of theory of colour *II. 9.

HUTCHINSON, A. On a new mineral *I. 148.

Hydrodynamik I. 206.

I. J.

JÄGER, G. Longitudinalschwingungen in Stäben I. 347.

— Einfluss des Molecularvolumens auf die innere Reibung der Gase II. 211.

— W. Unregelmässigkeiten WESTON'scher Cadmium-Elemente (mit 14,3 proc. Amalgam) in der Nähe von 0° II. 483.

— Ueber Normalelemente II. 486.

— und DIESELHORST, H. Bemerkung zu einer Mittheilung des Herrn EDM. VAN AUBEL über Wärmeleitung II. 326.

— Wärmeleitung, Elektricitätsleitung, Wärmecapacität und Thermokraft einiger Metalle II. 644.

— u. ST. LINDECK. Ueber das WESTON'sche Cadmium-Element. Erwiderung auf eine Bemerkung des Herrn E. COHEN II. 482.

— und KAHLE, K. Die Quecksilbernormale der Physikalisch-Technischen

Reichsanstalt für das Ohm (Fortsetzung I) II. 527.

JAHN, H. Dissociationsgrad und Dissociationsgleichgewicht stark dissociirter Elektrolyte II. 605; *II. 638.

JAHNKE, E. sh. LUMMER, O. II. 341.

JAHR, E. Ueber die Gleichartigkeit gewisser chemischer Wirkungen des Stromes und des Magnetismus auf Bromsilbergelatineplatten II. 620.

JAKOWKIN, A. Osmotischer Druck von zusammengesetzten Lösungen I. 329.

— Hydrolyse des Chlorhydrats *I. 327.

JAMIESON und TROTTER. Steuerung von Torpedos mit Hilfe elektrischer Wellen II. 397.

JANET, P. Leçons d'électrotechnique générale *II. 408.

JANKA, G. sh. HADEK, A. I. 268.

JANSEN, J. Ueber die Resultate der Untersuchungen im ultrarothern Theile des Spectrums II. 85.

JAPP, F. R. sh. HARTLEY, W. N. II. 59.

JAUMANN, G. Zur Theorie der Lösungen I. 283.

— Rotirendes Magnetfährchen *II. 713.

JEANS, J. H. The striated electrical discharge II. 357.

— and NEWTON, J. Distribution of Molecular Energy II. 211.

JEGOROW, N. G. Hundert Jahre des elektrischen Stromes *II. 411.

JÉGOU, PAUL. Appareil pour localiser les dépêches dans la télégraphie sans fil II. 395.

JERMAKOW, W. Grundgesetze der Mechanik I. 152.

JEWELL, L. E. Absolute wave-lengths II. 70.

— Use of the lines of titanium II. 71.

IGNATOWSKI, W. Wirkung von Wechselströmen auf das Elektrodynamometer II. 513; *II. 727.

IKEDA, K. Einfache Ableitung des VAN 'T HOFF'schen Gesetzes vom osmotischen Drucke I. 328.

ILES, G. Flame, electricity and the „camera“ *II. 255.

IMMERWAHR, OL. Potentiale von Kupferelektroden in Lösungen analytisch wichtiger Kupferniederschläge II. 584.

— sh. ABBEG, R. II. 151, 621.

INDRA, A. Spannungsverhältnisse der Pulvergase in Geschützrohren *I. 240.

INDRIKSON, TH. Kugelförmige elektrische Funken II. 445.

Induction II. 721.

Instrumente, galvanische II. 494.

—, optische II. 160.

- Interferenz, Beugung, Polarisation II. 125.
- INVERA, FABIO. Elementi di fisica *I. 12.
- JOS. Appareil gazométrique I. 42.
- JOCHMANN, K. Grundriss der Experimentalphysik *I. 12.
- JOHANNESSEN, P. Physikalische Mechanik *I. 203.
- JOHNSON, K. R. Spark due to the break of an electric current II. 446.
- Konstanz oder Inkonstanz des Funkenpotentials II. 448.
- Theory of the Function of the Condenser in an Induction-Coil II. 725.
- Öffnungstrom in einem verzweigten Stromkreise II. 725.
- Beiträge zur Kenntniss der Vorgänge in Inductionsapparaten II. 726.
- Extrastrom beim Unterbrechen eines elektrischen Stromkreises II. 726.
- JOLLES, STANISLAUS. Parabeln des einfachen gleichmässig belasteten Balkens I. 201.
- JOLY, J. Order of crystallisation of silicates in igneous rocks *I. 148.
- JONES, H. L. Medical electricity *II. 408.
- , E. T. sh. GRAY, A. II. 534.
- , H. C. Theory of electrolytic dissociation *II. 637.
- and SMITH, ARTHUR W. Solution Tension of Zinc in Ethyl Alcohol I. 300.
- and CHAMBERS, V. J. Abnorme Gefrierpunktserniedrigungen durch Chloride und Bromide der alkalischen Erden II. 274.
- JORDAN, K. F. Photographie ohne Licht *II. 158.
- JORRE, F. sh. FORRESTER, F. II. 608.
- JOVARD sh. BERLEMONT, G. I. 225.
- JOUGUET. Théorème du tourbillon en Thermodynamique II. 175.
- JOUKOWSKY, N. Hydraulischer Stoss in Wasserleitungsröhren I. 220.
- Irreversible Wärmewirkungen des Stromes II. 644.
- IRTNER, M. H. Water vacuum pump *I. 50.
- , M. J. Modificationen der BUNSEN'schen Vacuumpumpe *I. 238.
- JUDE, R. H. and GOSSIN, H. Experimental and theoretical physics *I. 12.
- JÜPNER, H. v. Eisen und Stahl vom Standpunkte der Phasenlehre I. 323.
- JULIUS, W. H. Solar phenomena, considered in connection with anomalous dispersion of light II. 40.
- JULIUS, W. H. Erscheinungen auf der Sonne II. 52.
- Bemerkungen über einige Grundsätze der Elektrizitätslehre II. 347.
- , V. A. Sur l'action subie par un conducteur chargé dans un champ d'intensité constante II. 368.
- JULIUSBURGER. Ueber das DUPRÉ-BANKINÉ'sche Dampfspannungsgesetz *II. 297.
- JUMAT, L. Sur l'emploi d'une électrode supplémentaire dans les recherches sur l'accumulateur électrique II. 506.
- JUNG, J. Synthetische Betrachtung eines in sich bewegten Fadens I. 176.
- Das Sehen mittels enger Öffnungen *II. 49.
- JUNGE, K. Ueber die magnetischen Kraftlinien FARADAY's *II. 713.

K.

- KABLUKOW, J. Physikalische Chemie *I. 129.
- KÄMMERER. Die Dielektritätskonstanten in ihrer Bedeutung für die Theorie der Elektrizität und in ihrer experimentellen Bestimmung II. 403.
- KÄMPFER, D. Magnesium *I. 50.
- KAHLBAUM, W. A. Schmelzpunkt des Lithiums II. 271.
- Versuche über Metalldestillation II. 289.
- , G. W. A. und SCHAEER, ED. CHRISTIAN FRIEDRICH SCHÖNBEIN *I. 18.
- , A. u. THON, E. LIEBIG u. SCHÖNBEIN, Briefwechsel *I. 18.
- KAHLE, K. sh. JÄGER, W. II. 527.
- KAHLENBERG, L. Relation of the taste of acid salts to their degree of dissociation I. 119.
- Electrolytic deposition of metals from non-aqueous solutions II. 619.
- Differences of potential between metals and non-aqueous solutions of their salts II. 620.
- KAISER, W. Technik des modernen Mikroskops *II. 168.
- KALECSINSZKY, ALEXANDER VON. Thermoregulator I. 45.
- KALLIE, L. Verlauf des Unterbrechungsfunkens im Wechselstromkreise bei Metallelektroden; insbesondere bei Quecksilberelektroden II. 460.
- sh. EICHBERG, F. II. 651.
- KAPP, A. W. Teslastransformator I. 48.
- , G. Elektrische Wechselströme *II. 411.
- KARPEN, V. Appareil représentant

- mécaniquement les phénomènes présentés par les condensateurs II. 398.
- KARSTEN, G. Nachruf *I. 16.
- KASTERN, N. Ausbreitung der Wellen in einem nicht homogenen Medium von lamellarer Structur *I. 355.
- KASTLE, J. H. Influence des températures très basses sur la coloration des composés bromés et iodés I. 128; II. 59.
- Kathodenstrahlen II. 648.
- KATTEIN, A. sh. RODEWALD, H. II. 303.
- KAUFMANN, W. Schwingungsamplitude der Elektronen II. 350.
- Ueber den sogenannten „Widerstand“ leitender Gase II. 548.
- Versuch einer Erklärung des dunkeln Kathodenraumes II. 681.
- Elektrodynamische Eigenthümlichkeiten leitender Gase II. 723.
- KAYSER, H. Lehrbuch der Physik I. 3.
- Handbuch der Spectroskopie II. 50.
- Normalen aus dem Bogenspectrum des Eisens II. 70.
- KEHRMANN und FLÜRSCHNEIN. Relation entre la longueur d'onde de la lumière fluorescente d'un colorant et le pouvoir réfringent moléculaire des dissolvants II. 43.
- — Etudes sur la fluorescence *II. 124.
- KELLNER, H. Methoden und Apparate zur Bestimmung der optischen Constanten des Fernrohrs II. 22.
- KELVIN, Lord. Mouvement d'un solide élastiques traversé par un corps I. 170.
- Motion in an infinite elastic solid I. 245.
- Number of molecules in a cubic centimetre of gas II. 209.
- Dynamical theory of heat and light *II. 213.
- On the duties of ether for electricity and magnetism II. 354.
- Transmission of force II. 354.
- KEMPF-HARTMANN, R. Methode zur Bestimmung der Frequenz wellenförmiger Ströme II. 511.
- KENDRICK, ARTHUR. Ueberführungszahl von Schwefelsäuregemischen aus Messungen am Bleiaccumulator II. 567.
- , FRANK B. sh. MILLER, W. LASH. II. 564, 565.
- KERBER, A. Formeln für die Abweichung windschiefen Strahlen *II. 50.
- KEEP, W. und BÖTTGER, W. Zur Kenntniss der Amalgame I. 324.
- KEER sh. FARADAY *II. 714.
- Ketten, galvanische II. 462.
- KICK, FR. Reibung an den Druckflächen und Art der Formänderungen I. 262.
- Kinetische Theorie der Materie II. 206.
- KINTER, S. M. Mercury jet interrupters *II. 526.
- KIRCHSTÄDTER, F. Einheitliche Bezeichnung der Elektroden von galvanischen Elementen und Accumulatoren II. 477.
- KISTIAKOWSKY, W. Lichtempfindlichkeit des Wasserstoffsuperoxyds in wässrigen Lösungen beim Zusatz von Blutlaugensalzen I. 128.
- KISTRAKOVSKY, V. A. Action de la lumière sur les solutions de ferrocyanure de potassium additionnées de peroxyde d'hydrogène II. 149.
- KLEIBER, JOH. Lehrbuch der Physik *I. 13.
- KLEIN, C. Krystallpolymeter I. 145.
- , H. Dichte von Alkohol-Wassermischungen I. 60.
- , F. Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften *I. 15.
- und RIECKE, E. Ueber angewandte Mathematik und Physik I. 5.
- KLEINER, A. Démonstration de quelques principes de physique I. 48.
- KLEINFETER, HANS. Formulierung des Trägheitsgesetzes I. 188.
- KLEMENČIČ, IGNAZ. Innerer Widerstand des WESTON-Elementes II. 477.
- Studien über die Constanz permanenter Magnete (2 Arb.) II. 697.
- Bemerkungen über die Abnahme des magnetischen Momentes II. 698.
- KLINGELFUSS. Funkentransformator II. 516.
- KLUG, JOSEPH. Princip der virtuellen Geschwindigkeit bei GALILEI I. 162.
- KNAUFF, F. Die Physik des Heron von Alexandria *I. 17.
- KNIPP, CH. T. The surface tension of water above 100° C. I. 278.
- KNOBLAUCH, E. Spitzenstrahlung aus einem Tealapole II. 451.
- KNOTT, C. G. On SWAN's Prism Photometer *II. 101.
- Strains produced in iron, steel and cobalt tubes in the magnetic field *II. 713.
- KOCH, K. R. sh. CRANZ, C. I. 234, 235.
- KÖNIG, W. Physik vor 100 Jahren *I. 17.

- KÖNIG, W. GOETHE'S optische Studien *I. 18; II. 10.
 — Zwei Erwiderungen II. 512, 719.
 KOENIGS, G. Compas homographique I. 202.
 KÖNIGSBERGER, J. Die färbende Substanz im Rauchquarz I. 142.
 — Färbende Substanz im Rauchquarz *II. 50.
 — Absorption des Lichtes in festen Körpern II. 57.
 — Neuere Untersuchungen der magnetischen Susceptibilität II. 687.
 KOENIGSBERGER, LEO. Das erweiterte NEWTON'sche Potential I. 159.
 — Principes de la mécanique *I. 204.
 KÖPFE, H. Physikalische Chemie in der Medicin *I. 129.
 KÖRBER, F. Formel für das FOUCAULT'sche Pendel *I. 205.
 — Abkühlung vertical aufsteigender Luft *II. 214.
 KÖRNER's Lehrbuch der Physik *I. 13.
 KOESTER, F. Die Gesetze des Drachensfluges *I. 239.
 KÖTHNER, P. Selbststrahlende Materie *II. 125.
 KÖTTER, FRITZ. Zusammenhang zwischen der Statik biegsamer, unau dehnbaren Flächen und der Lehre von der Bewegung eines Körpers in einer Flüssigkeit I. 178.
 — Die integralen Fälle der Bewegung eines starren Körpers in der Flüssigkeit I. 208.
 KOHL, EMIL. Ueber die STEFAN'sche Entwicklung der MAXWELL'schen Gleichungen für gleichartige Mittel und ihre Voraussetzungen II. 364.
 KOHLRAUSCH, F. Kleiner Leitfaden der praktischen Physik I. 3.
 — Die durch die Zeit oder durch das Licht bewirkte Hydrolyse einiger Chlorverbindungen von Platin, Gold und Zinn I. 517.
 — Die Energie oder Arbeit und die Anwendungen des elektrischen Stromes II. 367.
 — Elektrisches Leitvermögen von Lösungen der Alkali-Jodate und Formel zur Berechnung von Leitvermögen II. 541.
 — Modell zur Ionenbewegung II. 566.
 — Stationärer Temperaturzustand eines elektrisch geheizten Leiters *II. 647.
 — und MALTBY, M. E. Elektrisches Leitvermögen wässriger Lösungen von Alkali-Chloriden und Nitraten II. 541.
 KOHN, L. sh. BLEIER, O. I. 62, 81.
 KOLBE, B. Verbesserungen am Reflexions- und Lichtbrechungsapparat II. 162.
 KOLLERT, J. Die galvanischen und thermoelektrischen Stromquellen *II. 420, 493.
 KOPPE, K. Anfangsgründe der Physik *I. 13.
 KORTEWEG, D. J. Lettre à M. APPELL I. 167.
 KOSONOGOW, J. Ueber die elektrische Dispersion II. 380.
 KOTTENBACH, R. Bestimmung der Schwerebeschleunigung I. 38.
 KOWALEVSKY, W. v. Ueber wässrige Zinnchloridlösung *I. 328.
 KRAATZ-KOSCHLAU, R. v. und WÖHLER, LOTHAR. Die natürlichen Färbungen der Mineralien I. 141.
 KRANS, K. Grundriss der Naturlehre *I. 13.
 KRAUS, C. A. Conductivity of solutions of the alkali metals on methylamine *II. 560.
 — sh. FRANKLIN, EDWARD C. II. 546; *II. 560.
 KREIDLER, A. Methode zur Erkennung und Trennung von rechts- und linksdrehenden Krystallen *II. 137.
 KRIGAR-MENZEL, O. sh. RICHARZ, F. *I. 205.
 — und RICHARZ, F. Zum Bericht über die Gravitationsconstante I. 184.
 KROGH, H. und RIKLI, H. Ueber magnetische Trägheit II. 701.
 KRÜGEL, C. sh. LADENBURG, A. (2 Arb.) I. 67; II. 237.
 KRÜGER, F. Zum elektrolytischen Lösungsdruck *II. 327.
 —, RUDOLF. Condensation der permanenten Gase II. 291.
 KRÜSE, KARL. Aenderung des Momentes eines Magneten durch Erschütterung II. 699.
 KRÜSS, H. Die Flamme der Hefenlampe und die Messung ihrer Länge II. 99.
 — Construction von Condensatoren für Vergrößerungs- und Projectionsapparate *II. 168.
 Krystallographie I. 131.
 Krystalloptik. Doppelbrechung II. 137.
 KUČERA, B. Physikalische Eigenschaften der Materie bei sehr niedrigen Temperaturen *II. 731.
 KÜBLER, J. Knick-Elasticität und -Festigkeit I. 262.

- KUENEN, J. P. Mixtures of hydrochloric acid and methylether II. 203.
 KUHARA et CHIKASHIGÉ. Méthode de détermination du point de fusion II. 276.
 KUHFAHL, H. Bemerkungen zur Dimensionslehre *I. 15.
 KULLGREEN, CARL. Om metallsalters hydrolys I. 108.
 KURLBAUM, F. Ueber einen Prioritätsanspruch von HERTZ E. VILLARI II. 334.
 — Temperaturdifferenz zwischen der Oberfläche und dem Innern eines strahlenden Körpers II. 335.
 — Neue Röntgenröhre mit ERNST PABST's Antikathode II. 673.
 — sh. LUMMER, O. II. 95.
 — sh. RUBENS, H. II. 337.

L.

- LAAR, J. J. VAN. J. D. VAN DER WAALS. Ein Lebensabriss *I. 16.
 — Loi de dilution chez les Electrolytes fortement dissociés I. 288.
 — Beziehungen zwischen Lösungswärme und Löslichkeit bei Elektrolyten I. 288.
 — Théorie générale des dissolutions *I. 327.
 — Ableitungen des thermodynamischen Potentials nach T und p bei zusammengesetzten Componenten II. 181.
 Laboratoriumsapparate I. 36.
 LACOUR, E. Formules elliptiques pour l'étude des mouvements I. 171.
 — Surface de l'onde *II. 10.
 —, P. u. APPEL, J. Hystorisk Fysik 2 *I. 13.
 LACROIX, A. Sur une forme de silice anhydre optiquement négative *II. 137.
 LADENBURG, A. Ueber das Ozon IV I. 87.
 — u. KRÜGEL, C. Ueber das Krypton (2 Arb.) I. 67.
 — — Messung tiefer Temperaturen II II. 237.
 LAFAY, A. Déformations de contact des corps élastiques I. 260.
 — Applications de la chambre claire de GÓVI II. 23.
 LAFFARGUE, J. Bobine de RUHMKORFF à étincelle de 0,80 m de longueur *II. 526.
 LAIRD, LIZZIE B. Zeitlicher Verlauf der magnetischen Nachwirkung in Eisenscheiben II. 699.
 LAISANT, C. A. Mécanique rationnelle et appliquée I. 151.
 LAMB, H. Problems relating to the impact of waves I. 244.
 — Peculiarity of the wave-system I. 244.
 — Geometrical Representation of the Relation between Wave-Velocity and Group-Velocity *I. 355.
 — A Problem in Resonance *I. 35.
 — Zur elektromagnetischen Theorie der auswählenden Absorption des Lichtes in einem Gase II. 378.
 LAMOTTE, M. Cohéreurs ou radioconducteurs *II. 409.
 LAMPA, A. Fluorescenz und Phosphorescenz *II. 124.
 — Studie über den WEHNELT'schen Unterbrecher II. 518.
 — Elektrolytischer Stromunterbrecher von A. WEHNELT *II. 526.
 LAMPE, E. Nachruf für REINHOLD HOPPE *I. 16.
 — LOUIS FRANÇOIS JOSEPH BERTRAND. Nachruf *I. 16.
 LANG, VICTOR VON. Elektrostatisches Drehfeld I. 47.
 — Force contre-électromotrice de l'arc électrique II. 413.
 —, ROBERT. Magnetische Kraft der Atome II. 686.
 LANGBEIN, G. Beiträge zur Kenntniss der Amalgame *I. 328.
 LANGE, A. Properties of liquid chlorine II. 295.
 — Eigenschaften des verflüssigten Chlors II. 729.
 LANGER, H. Ueber die mechanischen Principien der modernen Elektrizitätslehre. II. Theil II. 347.
 LANGEVIN. Sur l'ionisation des gaz II. 603.
 LANGLEBERT, J. Physique *I. 13.
 LANGLEY, S. P. Les derniers resultats obtenus dans l'étude de la partie infra-rouge du spectre solaire II. 85.
 — A chart of infra red spectrum II. 85.
 LARMOR, J. Opening adress *I. 17.
 — Aether and matter *I. 19.
 — Dynamics of gas theory *II. 214.
 — Application of the principle of least action to the dynamics of gas theory *II. 214.
 — Relations of radiation to temperature *II. 343.

- LARMOR, J. Dynamics of a system of electrons or ions and influence of a magnetic field in optical phenomena II. 710.
- LARROQUE, FIRMIN. Mechanisme de l'audition des sons (2 Arb.) *I. 357.
- LARSEN, A. Einfluss der Temperatur auf die elektrische Leitfähigkeit schwacher Amalgame II. 539.
- LASCASTER, A. Ein unveröffentlichter Brief des CARTESIUS *I. 238.
- LASKA, W. Ausgleichungsrechnung *I. 21.
- LAUENSTEIN, R. Mechanik *I. 203.
- LAVES, CURT. MAUPERTUIS' Princip der kleinsten Wirkung für Kräfte, die ein effectives Potential zulassen I. 161.
- LEBEDEFF, J. Thermomètre à hydrogène II. 229.
- LEBEDREW, PIERRE. Les forces de MAXWELL-BARTOLI dues à la pression de la lumière II. 5.
- Ueber die ponderomotorischen Kräfte der Strahlung *II. 343.
- Die MAXWELL-BARTOLI'schen Druckkräfte der strahlenden Energie *II. 343.
- Bemerkung zur Abhandlung W. STSCHEGLAJEFF's: „Ueber Funkenentladungen eines Condensators“ II. 446.
- LEBEDINSKI, W. Ueberblick über die Elektrizitätslehre im Jahre 1899 *II. 411.
- Wirkungsart des ultravioletten Lichtes auf die Entladung zwischen Spitze und Kugel II. 416.
- Zwei Fälle einer Wirkung des ultravioletten Lichtes auf den Funken II. 443.
- Wirkung des Magnetfeldes auf die positive Entladung *II. 461.
- Wie man den Kohlenfaden einer normal brennenden Glühlampe abbrechen kann II. 650.
- LE BEL, J.-A. Conditions de stabilité du pouvoir rotatoire II. 132.
- LE BLANC. Internationale Einigung über die Bezeichnungsweisen elektrochemischer Einheiten II. 569.
- Elektrolytische Regeneration der Chromsäure und Herstellung säurebeständiger Diaphragmen II. 624.
- Lehrbuch der Elektrochemie *II. 637.
- LEBLOND, H. Complément du cours d'électricité *II. 408.
- LE BON, G. Propriété de certains corps de perdre leur phosphorescence par la chaleur et de la reprendre par le refroidissement II. 102.
- Réponse à une réclamation de priorité de M. CURIE II. 119.
- LECARME, LÉON et LOUIS. Expériences de télégraphie sans fil exécutées entre Chamonix et le sommet du mont Blanc *II. 410.
- , JEAN et LOUIS sh. VALLOT, JOSEPH II. 391.
- LE CHATELIER, H. Die Technik der mikroskopischen Metallographie *I. 131.
- Développement et propagation de l'onde explosive I. 235.
- Propagation des ondes condensées dans les gaz chauds I. 236.
- Propagation des ondes dans les mélanges gazeux en combustion *I. 239.
- Sur les points anguleux des courbes de solubilité I. 288.
- Application de la loi des phases aux alliages et aux roches II. 204.
- Dilatation de la silice fondue II. 218.
- et BOUDOUARD, O. Mesure des températures élevées *II. 240.
- LECHER, ERNST. Ueber unipolare Induction und den POHL'schen Versuch (2 Arb.) II. 719.
- LECORNU, L. Sur le volant élastique I. 201.
- LEDUC, A. L'équivalent électrochimique de l'argent, du cuivre et de l'eau II. 596.
- LEE, N. J. VAN DER. Einfluss des Druckes auf den kritischen Lösungspunkt I. 289.
- , A. sh. PEARSON, A. *II. 409.
- LEES, C. H. Thermal conductivities of mixtures and of their constituents II. 322.
- Conductivities of certain heterogeneous media for a steady flux having a potential II. 540.
- Viscosities of mixtures of liquids and solutions I. 214.
- , CH. sh. SCHUSTER, A. *I. 14.
- LEFÈVRE, J. Liquéfaction des gaz et ses applications *II. 297.
- LEGRAND, E. Conductibilité électrique de certains sels et du sodium dissous dans le gaz ammoniac liquéfié II. 546.
- LEGROS, V. Focimétrie photogrammétrique en microscopie II. 21.
- LEHFELDT, R. A. Graphische Behandlung experimenteller Curven I. 24.

- LEHFELDT, R. A. A text-book of physical chemistry *I. 129.
- Zur Theorie des elektrolytischen Lösungsdruckes (2 Arb.) *I. 327.
 - Elektromotorische Kraft und osmotischer Druck II. 465.
 - Theorie des elektrolytischen Lösungsdruckes II. 569.
- LEHMANN, O. Structur, System und magnetisches Verhalten flüssiger Krystalle I. 139.
- Structur, System und magnetisches Verhalten flüssiger Krystalle und deren Mischbarkeit mit festen I. 140.
 - Flüssige Krystalle *I. 148.
 - Künstliche Aenderung flüssiger Krystalle *I. 148.
 - Theorie der elektrischen Entladungen in Gasen *II. 461.
 - H. Die ultrarothern Spectren II. 84.
 - Die ultrarothern Spectren der Alkalien II. 84.
 - Spectralapparate mit drehbarem Gitter II. 165.
- LEICK, W. Bilder von magnetischen Kraftlinien *II. 713.
- LEISER, E. R. Neue Quecksilberluftpumpe I. 225.
- Leitung der Elektrizität II. 527.
- Leitung der Wärme II. 316.
- LÉMERAY. Relation entre la dilatation et la température de fusion des métaux simples II. 219.
- LEMOINE, J. sh. ABRAHAM, H. I. 21; II. 438, 707.
- LEMOULT, P. Relation entre la constitution chimique de colorants du triphénylméthane et les spectres d'absorption des leurs solutions aqueuses II. 86.
- LENARD, P. Wirkungen des ultraviolett durchstrahlter Luft II. 414.
- Elektrizitätszerstreuung in ultraviolett durchstrahlter Luft II. 416.
 - Erzeugung von Kathodenstrahlen durch ultraviolett Licht II. 663.
- LENGYEL, BÉLA v. Radioactives Baryum II. 112.
- LENHER, VICTOR and MORGAN, J. LIVINGSTON R. Specific gravity and electrical resistance of tellurium I. 52.
- Specificsches Gewicht und elektrischer Widerstand von metallischem Tellur *II. 559.
- LENOBLE, É. Déformations permanentes des fils métalliques (2 Arb.) I. 259.
- LEONE, L. sh. AMADUZZI, L. II. 704.
- LÉPINAY, J. MACÉ DE. Détermination des constantes optiques du quartz pour la radiation verte du mercure II. 30.
- Déterminations métrologiques par les méthodes interférentielles II. 128.
 - Sur un nouvel analyseur à pénombres II. 167.
- LEPMANTOFF, W. Démonstration de quelques principes de mécanique I. 38.
- LEROY, É. Recherches thermochimiques *II. 255.
- LESSING, A. Elasticität einiger Kupfer-Nickel-Legierungen *I. 272.
- LETHEULE, P. sh. VIGNERON, E. *II. 559.
- LETTERMANN, WILHELM. Veranschaulichung des Accommodationsvorganges I. 45.
- Leuchten, elektrisches II. 648.
- LEVI, G. Dissociazione in soluzioni colloidale *I. 131.
- Studium der Dissociation in colloidalen Lösungen I. 290.
 - Ricerche sperimentali intorno alle azioni elettriche provocate dai raggi RÖNTGEN II. 680.
 - sh. CARBARA, G. II. 562.
- LEVI-CIVITA, T. L'instabilité de certaines solutions périodiques I. 172.
- LEVISON, W. G. Note on experiments in regard to the emission of uranium or Becquerel rays by certain uranium minerals, especially uranite *II. 124.
- The action of canada balsam on photographic plates II. 149.
- LEVY, L. FLICKER-Photometer *II. 101.
- LEWIS, G. N. A new conception of thermal pressure and a theory of solutions I. 286.
- P. Einfluss kleiner Beimengungen zu einem Gase auf dessen Spectrum II. 75.
 - Fluorescenz und Nachleuchten bei der elektrischen Entladung in Stickstoff II. 105.
- LEY, HEINRICH. Mercuric Salts of Ketonic Acids II. 540.
- Licht II. 1.
- allgemeine Theorie II. 3.
 - Fortpflanzung, Spiegelung und Brechung II. 10.
 - Chemische Wirkung II. 144.
- LIEBEN, ROBERT v. Zur Frage nach dem Gewichte des Elektrons II. 351.
- LIEBENOW, C. Zur Thermodynamik der Thermoketten II. 639.
- Thermoelektricität *II. 644.

- LIEBENTHAL, E. Zeitliche Veränderung der Leuchtkraft von Gasglühkörpern II. 98.
- LIEBISCH, TH. Minimum der Ablenkung durch Prismen optisch zweiaxiger Krystalle II. 142.
- LIEBKNECHT, O. sh. DU BOIS, H. II. 686, 687.
- u. WILLS, A. P. Moleculare Susceptibilität paramagnetischer Salze der Eisengruppe (2 Arb.) II. 687.
- LIESEGANG, R. ED. Phosphorographie II. 146.
- Umkehrbare photochemische Vorgänge II. 147.
- LINCOLN, A. T. Solvent Action of Vapors I. 295.
- LINDE, C. Anwendbarkeit flüssiger Luft in der Technik II. 295.
- LINDECK, ST. sh. JÄGER, W. II. 482.
- und ROTHE, R. Ueber die Prüfung von Thermoelementen für die Messung hoher Temperaturen II. 232.
- LINDEMANN, A. Beeinflussung der Länge der von einem RIGHI'schen Erreger ausgesandten elektrischen Wellen durch Drähte, welche der Primärleitung angehängt werden II. 377.
- LINDSAY, CH. F. On the presence of acid sulphate of copper in mixtures of aqueous solutions of sulfuric acid and copper sulphate I. 293.
- Conductivities of some double salts as compared with the conductivities of mixtures of their constituents II. 540.
- LINDBARGER, C. E. Spiral spring balance I. 39.
- LINK, G. Antwort auf die Bemerkungen des Herrn MUTHMANN I. 132.
- LIPPMANN, E. O. V. LEONARDO DA VINCI *I. 16.
- , G. Théorie cinétique des gaz et le principe de CARNOT II. 210.
- LIVING, G. D. Effects of dilution, temperature, and other circumstances, on the absorption spectra of solutions of didymium and erbium salts II. 76.
- and DEWAR. Spectroscopic investigation of gases in atmospheric air II. 54.
- Spectrum of the more volatile gases of atmospheric air II. 54.
- LLOYD, M. G. Transversale magnetic effect in bismuth II. 706.
- LOCKYER, N. Table of wave-lengths of enhanced lines II. 55.
- Comparison of stellar spectra with spectra obtained from lights II. 55.
- LOCKYER, N. Spectrum of silicium (2 Arb.) II. 77, 78.
- LODGE, O. Modern views of matter *I. 19.
- Signalling across space without wires *II. 410.
- Controversy concerning VOLTA's contact force II. 411.
- and GLAZEBROOK, R. T. Oscillatory discharge of an air condenser, with a determination of „v“ II. 375.
- LÖB, WALTHER. Studien über elektrolytische Reductionen II. 629.
- Rührer und Elektrodenrührer mit gasdichtem Verschluss II. 634.
- Lösungen I. 283.
- LOHMANN, HANS. Schulversuche aus der Elektrizitätslehre I. 46.
- LOMBARDI, L. Condensateurs électriques pour haute tension *II. 438.
- LOMMEL, E. Lehrbuch der Experimentalphysik *I. 13.
- Nachruf *I. 16.
- LONEY, S. L. Elements of hydrostatics *I. 220.
- LONGDEN, A. C. Selenium Interference Rings II. 126.
- Electrical resistance of thin films deposited by cathode discharge II. 537.
- LOOMIS, E. H. Gefrierpunkt wässriger Lösungen von Nichteлектроlyten II. 271.
- LORBERG, H. Bemerkungen zu zwei Aufsätzen von LECHER und KOENIG II. 719.
- LORENTZ, H. A. Considerations on gravitation I. 179.
- Theory of radiation and the second law of thermodynamics II. 328.
- Ueber die scheinbare Masse der Ionen II. 352.
- Théorie des phénomènes magnéto-optiques récemment découverts II. 710.
- Elektromagnetische Theorien physikalischer Erscheinungen *II. 720.
- Ungleichförmigkeitsgrad von Dampfmaschinen *II. 215.
- LORENZ, RICHARD. Elektrolyse geschmolzener Salze II. 591.
- Demonstration zur Elektrolyse geschmolzener Salze II. 593.
- Studien zur Zersetzungsspannung geschmolzener Salze II. 593.
- Zur Elektrolyse geschmolzener Salze II. 594.
- Ausbildung des Elektrochemikers *II. 637.

- LORENZ, RICHARD und WEHRLIN, H. Zur Kochsalzzerlegung *II. 638.
- LORY, CH. A. sh. DUANE, W. II. 238.
- LOTMAR, H. Hydratisation gelöster Substanzen I. 316.
- LOUGUININE, W. Étude des chaleurs latentes de vaporisation de quelques nitriles et autres substances de la chimie organique II. 315.
- LOVE, A. E. H. Propagation of waves of elastic displacement I. 247.
- LOWETT, E. O. Contact transformations and optics *II. 10.
- LOWNDS, L. sh. BARTON, EDWIN H. II. 379.
- sh. RICHARDSON, S. W. II. 690.
- LOWRY, T. MARTIN u. WEST, JOHN H. The persulphuric acids I. 104.
- LÜDIN, E. Abhängigkeit der spezifischen Wärme des Wassers von der Temperatur II. 303.
- LÜDTKE, H. sh. MÜNCH, P. *I. 13.
- LUMMER, O. Complementäre Interferenzerscheinungen im reflectirten Licht II. 125.
- Ueber neuere Interferenz-Refractometer und Schlierenapparate zur Aufnahme fliegender Geschosse II. 128.
- Contributions to Photographic Optics II. 160.
- and BRODHUN, E. Some Observations in reply to the Paper of Prof. C. G. KNOTT „On SWAN's Prism Photometer etc.“ II. 98.
- und KUBLBAUM, F. Fortschreiten der photometrischen Helligkeit mit der Temperatur II. 95.
- und PRINGSHEIM, E. Strahlung des schwarzen Körpers für lange Wellen II. 339.
- — Strahlung eines „schwarzen“ Körpers zwischen 100° und 1300° C. II. 341.
- und JAHNKE, E. Spectralgleichung des schwarzen Körpers und des blanken Platins II. 340.
- LUNGE, G. Beleuchtung sonst, jetzt und einst *II. 10.
- LUNT, J. On the spectrum of Silicon II. 78.
- LUSSANA, S. Manometro ad aria compressa I. 223.
- ALESSANDRO VOLTA e la pila *II. 494.
- LUTHER, R. Chemische Vorgänge in der Photographie II. 146.
- Oxydations- und Reduktionsketten II. 472.
- LUTHER, R. und WILSON, D. R. Elektromotorisches Verhalten von Stoffen mit mehreren Oxydationsstufen II. 583.
- LYLE, THOMAS R. Currents in branched and in mutually inducing circuits II. 370.
- LYMANN, T. False spectra from the ROWLAND concave grating *II. 91.

M.

- Maass und Messen I. 20.
- Maasse, elektrische II. 527.
- MACH, E. Principien der Wärmelehre *II. 213.
- , L. Herstellung von Gläsern und Glasflüssen II. 24.
- MACH-HARBART. Grundriss der Naturlehre *I. 13.
- MACHE, HEINRICH. Temperaturverhältnisse in der Flamme II. 244.
- Ueber Regenbildung II. 279.
- sh. HASCHER, E. II. 442.
- MC AULAY, A. Notes on the Electromagnetic Theory of Light II. 6.
- MC CLELLAND, J. A. Conductivity of gases from an arc and from incandescent metals II. 548.
- MC CLUNG, C. E. Refraction index and alcohol-solvent power of clearing and mounting media II. 46.
- MC CLUNG, R. K. sh. RUTHERFORD, E. II. 676.
- MC CRAE, J. sh. DAWSON, H. M. I. 102.
- MACDONALD, H. M. Demonstration of GREEN's formula for electric density near the vertex of a right cone II. 360.
- , H. The energy function of a continuous medium transmitting transverse waves *I. 272.
- , W. A. sh. MACGREGOR, J. G. *I. 273.
- sh. RUTHERFORD, E. II. 676.
- MC DOUGALL, ARTHUR and HOWLES, FRED. On the production of nitric acid from air II. 607.
- MACGREGOR, J. G. Bestimmung der Dissociation *I. 131.
- Depression of the freezing-point in aqueous solutions of electrolytes I. 309; II. 274.
- Diagram of freezing point depression for Electrolytes II. 275.
- u. MACDONALD, W. A. Aenderung der elastischen Eigenschaften des vulcanisirten Kautschuks *I. 273.

- MAC GREGOR, J. G. u. ARCHIBALD, J. H. Ermittlung des Leitungsvermögens mässig mit Wasser verdünnter Doppelsalzlösungen *II. 560.
- MCJUNCKIN, P. B. sh. ROWLAND, H. A. II. 355.
- McKENNA, CHAS. F. Apparat zur Bestimmung des Volumens I. 52.
- MACKENZIE, A. STANLEY. The laws of gravitation *I. 205.
- MACLEAN, M. Effects of strain in the thermoelectric qualities of metals II. 642.
- and MARCHANT, E. W. Elementary questions in electricity and magnetism *II. 408.
- McLENNAN, J. C. Electrical Conductivity in Gases traversed by Cathode Rays II. 555.
- McMURTRIE, KENNETH. An Interesting Case of Resonance *I. 355.
- MACNAB, W. and RISTORI, E. Researches on modern explosives I. 237.
- MADSEN, TH. Abhängigkeit der Hydrolyse von der Temperatur I. 319.
- MAGGI, G. A. Sulla teoria del pendolo I. 189.
- MAGIE, W. F. Specifiche Wärme von Lösungen, die keine Elektrolyte sind *II. 316.
- MAGNANINI, G. e ZUNINO, V. Apparecchio industriale per la determinazione del potere calorifico dei combustibili fossili *II. 316.
- — Sopra il comportamento della conducibilità termica dei vapori rossi in rispetto a variazioni di temperatura e di pressione II. 325.
- Magnetismus II. 684.
- , Wirkung auf Elektrizität II. 714.
- MAGNUSSON, C. E. sh. WOOD, R. W. II. 36.
- MAIER, M. Uranstrahlen II. 106.
- Versuche mit den von radioactivem Baryumchlorid emittirten Uranstrahlen II. 113.
- Das Neueste über die Röntgenstrahlen *II. 683.
- MAJORANA, Q. Comportamento del carbone sotto alte pressioni e temperature I. 101.
- Sul rapporto tra le intensità luminose del sole e del cielo II. 95.
- Sull'attrazione fra metalli eterogenei II. 364.
- Sull' effetto VOLTA e su di un nuovo metodo per misurarlo II. 466.
- MAJORANA, Q. Influenza dello stato superficiale, e delle basse temperature sull' effetto VOLTA II. 466.
- MAISS, EDUARD. MELDR'sche Röhren I. 40.
- MALAGOLI, RICCARDO. La macchina di ARWOOD I. 188.
- Processo per ottenere lamine liquide durevoli *I. 282.
- MALLET, J. W. Löslichkeit von Ammoniak in Wasser bei Temperaturen unterhalb 0° I. 304.
- Distance to which the Firing of Heavy Guns is Heard I. 346.
- MALTEY, M. E. sh. KOHLRAUSCH, F. II. 541.
- MALUS, C. Viscosité du soufre I. 215.
- MANLEY, J. J. Examination of seawater by an optical method *II. 731.
- MANNING, G. L. Beitrag zur Kenntniss der Absorption des Lichtes *II. 91.
- MANZETTI, R. ed SELLA, A. Ricerche magnetiche II. 686.
- — Magnetische Permeabilität des Platins bei der Temperatur der flüssigen Luft II. 688.
- MARAGE, R. Formation des voyelles I. 352.
- Analyse et synthèse des voyelles I. 352.
- MARCHAND. Cours de physique expérimentale *I. 13.
- MARCHANT, E. The echelon spectroscope II. 62.
- , E. W. Permeability of iron under the influence of the oscillatory discharge from a condenser II. 688.
- sh. BLYTHWOOD, Lord II. 62.
- sh. MACLEAN, M. *II. 408.
- MARCHIS, L. Sur les faux équilibres chimiques I. 79.
- MARCHLEWSKI, L. Schlussbemerkungen zu den Arbeiten von BODE und KOHL über Chlorophyll *II. 159.
- and SCHUNCK, C. A. Notes on the chemistry of Chlorophyll II. 87.
- — Reindarstellung des Chlorophylls, sein Spectrum und dasjenige eines anderen, in Blätterextracten vorhandenen, grünen Farbstoffs II. 87.
- — Zur Kenntniss des Chlorophylls *II. 158.
- MARCONI, G. Progrès récents dans la télégraphie sans fil II. 396.
- Neue Patente für das Telegraphiren ohne Draht II. 396.
- Fortschritte der Telegraphie ohne Draht *II. 410.

- MARCUCCI, S. Azione esercitata da una corrente a basso potenziale sopra alcuni coherer quando questi abbiano acquistata la conducibilità II. 389.
- MAREK, W. Anwendung des Registrirapparates bei elektrischen Messungen II. 507.
- Elektromotorische Kraft des CLARK- und WESTON-Elementes II. 531.
- MAREY. Mouvements de l'air lorsqu'il rencontre des surfaces de différentes formes I. 231.
- MARGAT-L'HUILLIER, Mme L. Leçons de physique *I. 13.
- MARINI, L. Störungen durch elektrische Strassenbahnen *II. 525.
- MARSY, A. DE. Das schwarze Licht und die letzten Formen der Materie II. 650.
- MARTENS, F. F. Flammenmesser für Hefnerlampen II. 99.
- Colorimeter als Zusatzapparat für Spectroskope mit Wellenlängenscala II. 166.
- Colorimeter mit LUMMER-BRODHUN'schem Würfel II. 186.
- Analysator- oder Messvorrichtungen für Saccharimeter II. 187.
- Neuere photometrische Apparate *II. 168.
- Polarisationsphotometer für weisses Licht *II. 169.
- MARTIN, GEOFFREY. Physical equilibrium of molecular systems (2 Arb.) I. 79.
- Thermal centres of stability II. 243.
- , J. B. et ROY, J. Éléments des sciences physiques et naturelles *I. 13.
- MARTINI, TITO. Researches into POUILLET's phenomenon II. 243.
- MARX, E. Potentialfall und die Dissociation in Flammengasen II. 550.
- Flammenleitung im Magnetfelde II. 558.
- Potentialfall und Dissociation in Flammengasen II. 601.
- HALL'sches Phänomen in Flammengasen II. 704.
- MASCART. Éléments de mécanique *I. 203.
- Traité de magnétisme terrestre *II. 713.
- MASCHKE, OTTO. Mikroskopische Studien über die Krystallisation des Gypses I. 143.
- MASER, H. Die Physik *I. 13.
- MASINI, A. Influenza della compressione sulla forza elettromotrice delle coppie a selenio *II. 688.

- MASSOL, G. Thermocalorimètre à déversement II. 298.
- MASSOULIER, P. Relations entre la conductibilité électrolytique et le frottement interne dans les solutions salines I. 290.
- MATHER, F. sh. AYRTON, W. E. II. 506.
- MATHIAS, É. Sur deux groupes remarquables de lieux géométriques II. 191.
- Sur un lieu géométrique considéré par M. AMAGAT II. 191.
- Les méthodes de détermination des constantes critiques, et les résultats qu'elles ont fournis II. 193.
- Rapport de la chaleur de vaporisation interne à la différence des densités II. 314.
- MATIGNON. L'aluminio-thermie *II. 255.
- Métallurgie à base d'aluminium *II. 638.
- MATZDOERFF sh. HERZFELD, H. *I. 12.
- MAURAIN, Ch. Aimantation des dépôts électrolytiques de fer obtenus dans un champ magnétique II. 578.
- Propriétés des dépôts magnétiques obtenus dans un champ magnétique II. 689.
- Le magnétisme de fer *II. 712.
- Relations entre l'aimantation et les autres phénomènes *II. 713.
- MAZOTTO, D. Sul magnetismo susseguente II. 700.
- Mechanik I. 148.
- MEERBURG, P. A. Einfluss eines dritten Stoffes auf das Gleichgewicht im System: Triäthylamin und Wasser I. 293.
- MELANDER, G. Ueber die Bestrahlung der Magnete II. 712.
- MELLOR, J. W. Note on BUNSEN's ice calorimeter II. 297.
- MENDELÉEFF, D. Recherches sur les oscillations de la balance I. 32.
- MENGES. Voltmètre et Ampèremètre à champ magnétique réglable II. 497.
- MENSBRUGGE, G. VAN DER. Versuch umgekehrt dem Versuch mit dem PASCAL'schen Gefäss I. 216.
- Sur les phénomènes capillaires I. 274.
- Traction elasticity of liquids I. 281.
- MENSCHUTKIN, N. Einfluss chemisch indifferenten Lösungsmittel auf die Reaktionsgeschwindigkeiten I. 126.
- MERCADIER, E. Réalisation des résultats de la théorie générale des petits mouvements par l'emploi de mouvements électriques II. 394.

- MERCATOR, G. Silberkeim- oder Subhaloidtheorie * II. 158.
- MERRILL, J. F. Influence of temperature, pressure, used solutions and size of anodes on the deposit of silver voltameters II. 488.
- MERRIT, E. On Kathode rays and some related phenomena * II. 669.
- and BARNETT, S. J. Influence of electrification upon the surface tension of water and mercury I. 278.
- and STEWART, O. M. Development of Kathode rays by ultraviolet light II. 664.
- MERRITT, A. new theory of the electromagnetic rotation of light II. 133.
- MESLIN, G. Machine à résoudre les équations I. 25.
- Méthode pour la mise au point d'une lunette photographique II. 21.
- MESNAGER, A. Déformation des solides I. 261.
- Messen I. 20.
- Messinstrumente, galvanische II. 494.
- Messungen, elektrische II. 527.
- MEWES, RUDOLF. Das Räthsel der Gravitation * I. 205.
- Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schwerkraftsstrahlen * I. 205.
- Zusammenhang zwischen den Gesetzen von MARIOTTE und GAY-LUSSAC und von DULONG u. KIRCHHOFF I. 225.
- Arbeitsleistung der Sprengstoffe * I. 239.
- Theoretische Schlussfolgerungen aus Versuchen mit Sprengstoffen * I. 240.
- Grundlagen der mechanischen Wärmetheorie II. 173.
- Uebereinstimmung der Spannungs-, Volumen- und Temperaturoesetze der Aetherschwingungen II. 210.
- Zurückführung des BIOT'schen Dampfspannungsgesetzes und des Gesetzes der correspondirenden Siedetemperatur auf das verbesserte Gasspannungsgesetz * II. 214.
- Allgemeine Zustandsgleichung * II. 214.
- Ueber das KOHLBAUSCH'sche Petrolätherthermometer II. 237.
- Die FARADAY-MAXWELL'sche Theorie im Lichte der SELLMEIER-HELMHOLTZ'schen Absorptionstheorie II. 362.
- Beitrag zur Erklärung des OHM'schen Gesetzes II. 365.
- MEWES, RUDOLF. Die TESLA-DEWAR-FLEMMING'schen Versuche über Widerstandsverminderung durch Kälte und deren theoretische Prüfungen * II. 560.
- Der Erdinductor von WILHELM WEBER, seine Theorie und Anwendung * II. 727.
- MEYER, G. Photographie der ultrarothern Strahlen II. 150.
- , ST. Additivität von Atomeigenschaften I. 70.
- Additivität der Atomwärmen II. 312.
- Bestimmung einiger Magnetisirungszahlen II. 687.
- Atommagnetismus und Molecularmagnetismus II. 687.
- Magnetische Susceptibilität und Atomvolumen II. 688.
- Bemerkung zu der Abhandlung der Herren H. DU BOIS und O. LIEBKNECHT: Moleculare Susceptibilität der Salze seltener Erden * II. 713.
- , S. und SCHWEIDLER, E. v. Beobachtungen an Becquerelstrahlen II. 120.
- — Absorption von Radiumstrahlen II. 120.
- — Ueber Radium- und Poloniumstrahlung * II. 124.
- , J. Résistance électrique du soufre à l'état liquide II. 535.
- , O. E. Erfahrungen bei photographischen Aufnahmen mit Röntgenstrahlen * II. 684.
- , K., geb. BJERRUM. Correspondirende Zustände der Stoffe * II. 214.
- MICHEL, F.-JULES. Force électromotrice et constantes optiques du chrome II. 618.
- Influence de couches superficielles sur le phénomène de KERR II. 708.
- MICHELL, J. H. The uniplanar stability of a rigid body I. 178.
- Distributions of stress in three dimensions I. 241.
- Distributions of plane stress I. 241.
- The stress in an aeolotropic elastic solid I. 241.
- Determination of the stress in an isotropic elastic sphere I. 242.
- Stress in the web of a plate girder I. 242.
- The theory of uniformly loaded beams I. 249.
- MICHELSON, A. A. The echelon spectroscope * II. 168.
- MIDDEL, TH. Deformation durch Erwärmung als Ursache für die thermische Veränderung der Empfindlichkeit von Wagen I. 31.

- MIE, G. Ein neues Experiment, betreffend Bewegungen des Aethers. II. 3.
- Beispiel zum POYNTING'schen Theorem II. 363.
 - Mögliche Aetherbewegungen II. 364.
 - Ueber die Bewegungen eines als flüssig angenommenen Aethers II. 364.
 - Elektrische Wellen an zwei parallelen Drähten II. 372.
- MIETHE, A. Photographische Platten zur Aufnahme von Absorptionsspectren *II. 159.
- MILLER, A. Theoretisches über einen Influenzversuch II. 421.
- , W. LASH and KENRICK, FRANK B. Quantitative lecture-experiments on electrochemistry II. 564.
 - — Modell zur Ionenbewegung II. 565.
- MILNER, S. R. Theory of solution pressure I. 288.
- MINET, A. Traité théorique et pratique d'électro-chimie *II. 637.
- MITCHELL. On the cooling of a body in a steady blast of air *II. 343.
- MIZUNO, T. Transparency of metals and other substances to radium rays II. 121.
- On the action of the coherer II. 386.
- MOEDERBECK, H. W. L. Die Frage des Luftschiffes *I. 239.
- MÖLLEK, H. J. Ueber gefärbte Gläser II. 89.
- MOHR, O. Elasticitätsgrenze und Bruch eines Materials *I. 273.
- MOISSAN, H. Der elektrische Ofen *II. 647.
- MOLL, D. P. Das HUYGENS'sche Princip II. 6.
- MOLTENI sh. FOURTIER *I. 50.
- MONDY, EDMUND F. Action of water upon glass I. 110.
- MONTI, V. sh. VANNI, G. *I. 14.
- MOORE, B. E. Polarisation und innerer Widerstand des Kupfervoltameters II. 498, II. 630.
- MOOSER, J. Veranschaulichung des Stromlaufs in Drehstromleitern I. 48.
- MORREAU, G. Phénomène de HALL et les courants thermomagnétiques II. 705.
- Courants thermomagnétiques II. 705.
 - Phénomènes thermomagnétiques II. 705.
 - Interprétation de l'effet thermomagnétique dans la théorie de VOIGT II. 705.
- MORE, LOUIS TRENCHARD. Coincidence of refracted Rays of light in crystalline media *II. 144.
- On the supposed elongation of a dielectric in an electrostatic field II. 403.
- MORELLI, G. Sulla composizione e sul potere calorifico del gas illuminante II. 246.
- Sulla determinazione del potere calorifico del gas illuminante II. 246.
- MORELLO, A. Energie einiger mit Wasser gelöster Säuren I. 120.
- MOROSCHINI, R. Erscheinung beim Abkühlen überschlommener Substanzen I. 93.
- Sopra un fenomeno che si verifica nel raffreddamento delle sostanze sovrassuse *II. 277.
- MORETTO, PIETRO. Alcune questioni relative al fenomeno di HALL risotte col processo alcalimetrico II. 703.
- MORGAN, J. L. R. Neue Brücke zur Bestimmung der elektromotorischen Kraft mit Hilfe des LIPPMANN'schen Elektrometers *II. 526.
- Electrolytic deposition of brass II. 618.
 - sh. LENNER, V. I. 52, *II. 559.
 - und HILDBURGH, W. L. Verfahren zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit mit Gleichstrominstrumenten II. 476.
 - und DUFF, W. A. A chromium cell for the rectification of alternating currents II. 617.
- MORITZ, B. Elektrolyse durch semipermeable Membranen II. 579.
- MORRIS, EDGAR F. Some Criticisms on the Modern Theory of Solutions I. 288.
- MORRIS-AIREY, H. Ein Versuch zur Hypothese der elektrolytischen Leitung in GEISSLER-Röhren II. 458.
- MORTON, W. B. Propagation of electric oscillations along a number of parallel wires II. 376.
- Carriers in the cathode rays II. 666.
- MORTZUN, M. sh. DUTOIT, P. *I. 282. II. 281.
- MOULAN, P. Cours de mécanique élémentaire *I. 203.
- MOULIN, H. Formules donnant les volumes de vapeur saturée et les tensions maxima en fonction de la température II. 189.
- MOURAIN, CH. Cicatrisation des cristaux *I. 147.

- MOUREAUX, TH. Abschwächung des Einflusses industrieller Erdströme auf das Erdfeld in magnetischen Observatorien II. 495.
- MÜGGÉ, O. Gleitungen der Krystalle I. 137.
- Versuche über die Translationsfähigkeit des Eises *II. 277.
- MÜLFARTH, P. Adsorption von Gasen an Glaspulver I. 336.
- MÜLLER, P. TH. Méthode des volumes moléculaires I. 84.
- , EGON. Abhängigkeit des Wärmeleitungscoefficienten der Luft von der Temperatur II. 324.
- , ERICH. Vorrichtung zur Veranschaulichung der Wanderung und Abscheidung der Ionen II. 565.
- Methode zur Bestimmung von Reactionsspannungen mit dem Capillarelektrometer II. 577.
- Entladungspotential des Chlors II. 599.
- MÜLLER-ERZBACH, W. Wirkungsart und Wirkungsweite einer Molecularkraft I. 72.
- Der nach der Verdunstung dynamisch gemessene relative und absolute Dampfdruck des Quecksilbers und anderer Flüssigkeiten II. 287.
- MÜNCH, P. und LÜDTKE, H. Lehrbuch der Physik *I. 13.
- MUIR, J. Tempering of iron hardened by overstrain *I. 261.
- Recovery of iron from overstrain *I. 273.
- MULLER, M. P. TH. Conductibilité moléculaire des certains sels monovalents II. 540.
- MURPHY, D. Method of determining the luminosity curve of the solar spectrum II. 53.
- MÜTHMANN, W. und BAUR, E. Beobachtungen über Lumiscenzspectren II. 69.
- MÝLIUS, F. sh. DIETZ, R. I. 311.
- und FUNK, R. Ueber die Natriumsalze der Chromsäure. Studien über die Löslichkeit der Salze IV I. 311.
- und WROCHEM, J. v. Ueber das Calciumchromat. Studien über die Löslichkeit der Salze V I. 311.
- N.
- NACCARI, A. Intorno alla resistenza ed alla carica residua dei dielettrici liquidi a varie temperature *II. 410.
- NAGAOKA, H. Elastic constants of rocks *I. 273.
- Sur la magnetostriction II. 694.
- and HONDA, K. Change of volume and of length in iron, steel and nickel ovoids by magnetization II. 692.
- — Mutual relations between torsion and magnetisation in iron and nickel wires II. 695.
- NAMIAS, R. I progressi della fotochimica *II. 157.
- NANSEN, FRIDTJOF. On hydrometers and the surface tension of liquids I. 54.
- NARDROFF, E. R. v. Determination of the Velocity of Sound I. 344.
- Determination of the Wave-Length of Sound by the Grating Method I. 350.
- NASINI, R. Sopra un fenomeno che si verifica nel raffreddamento delle sostanze sovrassature II. 260.
- NAVRÁTIL, B. Einfacher Apparat zur objectiven Demonstration veränderlicher Ströme II. 501.
- NÉCULCÉA, E. Résistance et self-induction d'un fil dans une décharge oscillante criterium de la décharge oscillante d'un condensateur *II. 410.
- NEESEN, FRIEDR. Die Physik in gemeinsamer Darstellung I. 4.
- Kolben-Quecksilberluftpumpe I. 224.
- Vereinfachung der selbstthätigen Kolben-Quecksilberluftpumpe I. 224.
- NEERNST, W. Elektrischer Platinofen I. 48.
- Theoretische Chemie *I. 129.
- Hydratisation gelöster Substanzen I. 316.
- Ueber Elektrodenpotentiale II. 471.
- und BOSE, E. Zur Theorie des Auerlichtes II. 9.
- und DOLEZALEK, F. Gaspolarisation im Bleiacкумуляtor II. 491.
- und REYNOLDS, H. Leitfähigkeit fester Mischungen bei hohen Temperaturen II. 539.
- und WILD, W. Verhalten elektrolytischer Glühkörper II. 582.
- NEBELICH, R. Prüfung photographischer Momentverschlüsse I. 29.
- NEUGSCHWENDER, A. Versuche über einen elektrolytischen Cohärer *II. 409.
- NEUHAUSS, R. Untersuchungen über LIPPMANN's Farbenverfahren II. 155.
- NEUHOFF, O. Adiabatische Zustandsänderungen feuchter Luft II. 206.

- NEUMANN, CARL. Beiträge zur analytischen Mechanik I. 152.
- , ERNST. ROBIN'sche Methode zur Bestimmung des elektrostatischen Potentials II. 362.
- NEVILLE, F. H. sh. HEYCOCK, C. T. *I. 328.
- NEWTN, G. S. Partially Miscible Aqueous Inorganic Solutions I. 319.
- Liquifaction of a gas by „selfcooling“ II. 293.
- NEWTON, BOUGUER and CAVENDISH. The laws of gravitation *I. 205.
- , J. sh. JEANS, J. H. II. 211.
- NICHOLS, EDWARD L. Temperature of the acetylene flame II. 245.
- On visible radiation from carbon II. 335.
- On the efficiency of the acetylene flame II. 342.
- Method of calibrating thermo-electric elements for use in the measurement of high temperatures *II. 644.
- NICOLAJEW, W. Wirkungen des Entladungsfunkens II. 441.
- NICOLSEN, J. F. sh. ADAMS, F. I. 265.
- NIEHLS, W. Glasapparate I. 41.
- NIETHAMMER, F. Ein- und Mehrphasen-Wechselstromerzeuger *II. 420.
- Punktweise Aufnahme von Wechselstromcurven II. 507.
- Magnetische Prüfung von Eisenblech II. 691.
- NIKITIN, W. Bestimmung der Doppelbrechung *II. 144.
- NIPHER, F. E. Frictional effect of railway trains on the air I. 229.
- Properties of light-struck photographic plates *II. 159.
- Stereopticon slides from photographic negatives taken by the electric spark from a HOLTZ machine *II. 461.
- X-Rays and photographic plates II. 674.
- NIX, L. und SCHMIDT, W. Herons von Alexandria Mechanik und Katoptrik I. 10.
- NOBBE, A. Reflexion des Lichts an den Metallen II. 27.
- NOBLE, A. Some modern explosives *I. 240.
- NORDEN, KONRAD. Bestimmung der Stromvertheilung auf Elektrodenflächen II. 582.
- NORTON, C. L. Tests of fire retardent materials *I. 130.
- NOVÁK, V. Prüfung eines photographischen Objectivs *II. 168.
- NOVÁK, V. Fortschritt in der Pyrometrie *II. 240.
- NOYES, A. A. Genaue Beziehung zwischen osmotischem Druck und Dampfdruck I. 328.
- and BLANCHARD, A. A. Lecture experiments illustrating the electrolytic dissociation theory and the laws of the velocity and equilibrium of chemical change II. 583.
- NUTTING, P. G. The complete emission function II. 334.
- Balancing rheostat for bolometers II. 503.

O.

- OBALSKI, T. Les solutions, cryoscopie, tonométrie *I. 327.
- OBERBECK†, ANTON. *I. 16.
- OBERMAYER, A. v. Leitfaden der Physik I. 5.
- Rollen auf kreisförmiger Bahn I. 39.
- Objective Farben, Spectrum, Absorption II. 50.
- OEKINGHAUS, E. Das ballistische Problem *I. 239.
- OKER-BLOM, MAX. Thierische Säfte und Gewebe in physikalisch-chemischer Beziehung I. 116, II. 547.
- OLDHAM, R. D. Propagation of earthquake motion to great distances I. 187.
- OLIVERI, F. Sulla polarizzazione colle correnti alternate II. 633.
- ONNES, H. KAMMERLINGH. Mercury pump for compressing pure and costly gases under high pressure I. 224.
- Die reducirten GIBBS'schen Flächen II. 177.
- Contributions to the knowledge of VAN DER WAALS' ψ -surface. I. Graphical treatment of the transverse plait II. 200.
- Die reducirten GIBBS'schen Flächen II. 202.
- and BOUDIN, M. Coefficient of pressure variation of pure hydrogen between 0° and 100° II. 229.
- and REINGANUM, M. Contributions to the knowledge of VAN DER WAALS' ψ -surface. II. The part of the transverse plait in the neighbourhood of the plaitpoint in KUENEN's experiments on retrograde condensation II. 201.
- OOSTING, H. J. Erzwungene longitudinale Schwingungen I. 43.

- OOSTING, J. Verwendung der BRAUN-schen Kathodenstrahlenröhre II. 508.
- OPFERMANN, E. sh. GARRARD, C. C. I. 316.
- OPPOLZER, E. v. Zur Theorie der Licht-emission II. 51.
- Optik II. 1.
- , physiologische II. 160.
- Optische Apparate II. 160.
- ORGLER, A. Zur Kenntniss des Funken-potentials in Gasen II. 425.
- ORR, W. Mc F. Considerations regarding the theory of electrons II. 351.
- ORTON, K. J. P. sh. CHATTAWAY, F. D. *II. 158.
- OSAKA, Y. Birotation der d-Glucose II. 135.
- OSMOND, F. Cristallographie du fer *I. 148.
- OSTWALD, W. Anorganische Chemie *I. 129.
- Ueber die vermeintliche Isomerie des rothen und gelben Quecksilberoxyds und die Oberflächenspannung fester Körper I. 277.
- Periodische Erscheinungen bei der Auflösung des Chroms in Säuren (2 Arb.) I. 295, 297.
- Dampfdrucke ternärer Gemische II. 286.
- Ueber die absoluten Potentiale der Metalle nebst Bemerkungen über Normalelektroden II. 471.
- Das JACQUES-Element II. 486.
- OWENS, R. B. sh. RUTHERFORD, E. II. 109.

P.

- PACHER, P. Die Kraft ist keine Eigenschaft des Stoffes *I. 204.
- Die Flüssigkeitschraube *I. 221.
- , G. sh. VICENTINI, G. *I. 239.
- u. FINAZZI, L. Sull' attrito interno dei liquidi isolanti in un campo elettrico costante I. 215.
- — Anomalia dell' attrito interno delle soluzioni in vicinanza alla temperatura del loro massimo di densità I. 216.
- PAILLLOT, RENÉ. Force électromotrice d'aimantation II. 707.
- PALLICH, J. v. Modification des WEHNELT'schen Unterbrechers II. 521.
- PALMAER, W. Demonstration des elektrolytischen Lösungsdruckes II. 564.
- PALMER, J. O. sh. SWYDER, W. N. *I. 14.
- PARR, S. W. Kohlen-calorimeter *II. 316.
- PARRY, JOHN. Crystallisation of steel and iron *I. 148.
- Solution Theory Applied to Molten Iron and Steel I. 324.
- PARTHEIL, A. u. HAAREN, A. van. Einfluss des Wassergehaltes auf das Drehungsvermögen alkoholischer Campherlösungen und die Werthbestimmung des Campherspiritus II. 137.
- PASCHEN, F. Distribution of energy in the spectrum of the black body at high temperatures *II. 334.
- GRISSLER'sche Röhre mit Quecksilber-elektroden zum Studium des ZEEMAN-Effectes II. 709.
- sh. RUNGE, C. II. 709.
- PASERA, CHARLES M. On the relative bulk of weak aqueous solutions of certain sulfates and their constituent water I. 310.
- PASINI, CLAUDIO. Orologi solari *I. 36.
- PASQUINI, E. Se i raggi X favoriscano l'evaporazione II. 279.
- PATCHPOOL, E. Text book of sounds *I. 354.
- PAULI, W. Physikalisch-chemische Methoden in der Medicin *I. 129.
- u. ROMA, P. Untersuchungen über physikalische Zustandsänderungen der Colloide *I. 130.
- PAWECK, H. Anwendung der Netzelektroden in der Elektroanalyse *II. 638.
- PAWLEWSKI, BR. Aenderung der Temperatur beim Erstarren geschmolzener organischer Körper II. 256.
- PEARSON, K. System of deviations from the probable *I. 35.
- The kinetic accumulation of stress I. 244.
- and LEE, A. On the vibrations in the field round a theoretical Hertzian oscillator *II. 409.
- PEASE, H. C. Electrochemical equivalent of carbon II. 595.
- PÉCHEUX, H. Éléments de physique et de chimie *I. 13.
- PEDDIE, W. Torsional oscillations of wires I. 245.
- Torsional constants of iron and steel I. 271.
- The law of elastic fatigue I. 272.
- Relations amongst the thermomagnetic and electromagnetic effects II. 706.

- PEDDIE, W., and SHAND, A. B. Thermo-electric properties of solid and liquid mercury II. 641.
- PEIRCE, B. O. Thermal conductivity of vulcanite *I. 326.
- and WILLSON, B. W. Specific heat of marble II. 802.
- — Thermal diffusivities of different kinds of marble II. 321.
- PELLAT, H. Les laboratoires nationaux physico-techniques *I. 18.
- Réflexions au sujet de l'univers et des lois naturelles *II. 213.
- Des diélectriques et de leur polarisation réelle II. 402.
- Contribution à l'étude des stratifications II. 659.
- et BEAULARD, F. De l'énergie absorbée par les condensateurs soumis à une différence de potentiel sinusoïdale II. 398.
- PENFIELD, S. L. Interpretation of mineral analyses *I. 147.
- Contactgoniometer und Transporteur einfacher Construction II. 143.
- PERKINS, W. B. sh. HEWITT, J. TH. *II. 124.
- , CHARLES A. On the structure of the atom I. 69.
- PERMAN, E. P. and ATKINSON, G. A. S. Vapour-density of bromine at high temperatures I. 62.
- — Dampfdichte von Brom bei hohen Temperaturen I. 63.
- PERNET, J. Drehecomparator zur Vergleichung und Ausdehnungsbestimmung von Maassstäben I. 25.
- PÉROT, A. sh. FABRY, CH. II. 72, 73, 74.
- et FABRY, CH. Mesure des longueurs d'ondes dans le spectre solaire II. 63.
- — Détermination de nouveaux points de repère dans le spectre II. 71.
- Sur l'énergie des courants II. 367.
- Accouplement des alternateurs *II. 411.
- PERRIN, J. Limites de l'état cristallin *I. 147.
- Osmose. Parois semi-perméables I. 335.
- PERROTIN. Vitesse de la lumière II. 12.
- PETAVEL, G. E. On the explosive pressures of gases *I. 239.
- , J. E. An experimental research on some standards of light II. 92.
- PETERS, F. Réduction par la lumière du peroxyde des plasques positives d'accumulateur II. 150.
- , G. H. sh. SEE, T. II. 53.
- PETERSEN, J. Mekanisk fysik *I. 203.
- PETRINI, HENRIK. L'existence des dérivées secondes du potentiel I. 160.
- Etude sur les dérivées premières du potentiel d'une couche simple I. 160.
- Wirkungsgesetz der inneren Kräfte eines Körpers I. 168.
- PETROFF, N. Frottement dans les machines I. 196.
- Ueber mittelbare Reibung I. 199.
- PETROVSKY, A. Vertheilung des Potentials in einem nicht homogenen Medium (3 Arb.) II. 358.
- Mesure de la capacité dans un milieu hétérogène II. 434.
- PETERSSON, O. Salzbestimmung im Meerwasser durch Titrirung I. 30.
- PFAUNDLER. Zonenplatte von SORET und Phasenumkehrplatte von WOOD als Ersatz der Linse II. 146.
- PFLAUM, H. Versuche mit einem Vacuumelektroskop I. 47.
- Ueber ein Vacuumelektroskop II. 434.
- Leuchten v. elektrodenlosen Vacuumröhren *II. 669.
- PHILIPPS, O. E. S. Apparent emission of Kathode rays from an Elektrode at zero potential II. 667.
- Phosphorescenz und Fluorescenz II. 101.
- Photometrie II. 91.
- Physik, allgemeine I. 3.
- Physikalische Akustik I. 343.
- Physikalische Chemie I. 64.
- Physiologische Akustik I. 355.
- Physiologische Optik II. 160.
- PICARD, E. Première leçon de dynamique I. 151.
- L'équilibre d'une surface fermée rayonnant au dehors II. 333.
- PICKERING, EDWARD C. Measurement of photographic intensities II. 94.
- PIDOUX. Lunette astronomique par SCHAEER II. 163.
- PIÉRAUD, EM. Merkwürdiger Versuch mit Fernsprechapparaten II. 522.
- PIERCE, G. W. Verwendung des Radiomikrometers zur Messung kurzer elektrischer Wellen II. 38.
- PIERPAOLI, N. Coefficienti di temperatura dei coristi normali *I. 355.
- PILTSCHIKOW, N. Das FOUCAULT'sche Pendel I. 189.
- Das Radium und seine Strahlen *II. 124.
- Entladungselektrometer *II. 525.

- PISSARJEWSKI, L. Ueberuran-, Uebermolybdän- und Ueberwolframsäuren und entsprechende Säuren II. 252.
- PIUTTI, A. Sull' aria liquida *II. 297.
- PLANCK, M. Bemerkungen zu einer Abhandlung über Thermodynamik des Herrn K. WESSENDONK II. 174.
- Thermodynamik *II. 213.
- Wahrscheinlicher Widerspruch des magnetooptischen FARADAY-Effectes mit der Thermodynamik *II. 213.
- Ueber irreversible Strahlungsvorgänge II. 331.
- Verbesserung der WIEN'schen Spectralgleichung II. 337.
- Zur Theorie des Gesetzes der Energievertheilung im Normalspectrum II. 338.
- Entropie und Temperatur strahlender Körper II. 338.
- Kritik zweier Sätze des Herrn W. WIEN II. 339.
- Ueber die von einem elliptisch schwingenden Ion emittirte und absorbirte Energie II. 353.
- PLATH, C. Apparat zur Untersuchung der Parallelität von Spiegeln II. 162.
- PLATNER, GUSTAV. Mechanik der Atome I. 84.
- PLATO, F., DOMKE, J. u. HARTING, H. Dichte, Ausdehnung und Capillarität von Lösungen reinen Rohrzuckers in Wasser I. 61.
- POCHETTINO, A. e SELLA, A. Sulla pretesa perdita di carica elettrica per evaporazione II. 429.
- POCKLINGTON, H. C. Radiation of a black body *II. 343.
- POINCARÉ, H. Sur les rapports de la physique experimentale et de la physique mathématique I. 6.
- Zusammenhang zwischen Analysis und mathematischer Physik *I. 19.
- La théorie de LORENTZ et le principe de réaction II. 352.
- L'induction unipolaire II. 718.
- , LUCIEN. Quelques remarques sur les théories de la pile voltaïque II. 462.
- sh. GUILLAUME, CH. ED. *I. 15.
- , A. Die Theorie von MAXWELL und die HERTZ'schen Schwingungen *II. 409.
- Polarisation des Lichtes II. 125.
- Polarisationsebene, Drehung der II. 132.
- POLETIKA, J. Elektrizität und Magnetismus *II. 408.
- POLLOCK, J. A. sh. THRELFALL, TH. *I. 205.
- PONCELET, F. sh. GUARINI, E. II. 392, 393.
- PONSOT, A. Réactions chimiques produites dans une solution I. 74.
- Réactions chimiques limitées dans les systèmes homogènes I. 75.
- Chaleur spécifique moléculaire des composés gazeux dissociables I. 76.
- Lois des modules. Modules thermochimiques II. 184.
- POPOFF et DUCRETET. Application directe d'un récepteur téléphonique à la télégraphie sans fil II. 394.
- POPOWITZKI, A. Photographische Sonderung von Nuancen II. 152.
- PORRO, FRANCESCO. Sul movimento non perturbato di un pianeta intorno al sole I. 188.
- POSTNIKOW, A. P. Wesen des Elektromagnetismus *II. 720.
- POTIER, A. Sur l'énergie des courants II. 367.
- Sur les courants polyphasés *II. 411.
- Effet magnétique de la convection électrique II. 717.
- Réaction d'induit des alternateurs *II. 727.
- POTTER, F. V. Physical exercises for boys *I. 13.
- POTTS, L. M. Electric absorption in condensers II. 402.
- On ROWLAND's new method for measuring electric absorption, and losses of energy due to hysteresis and FOUCAULT currents II. 403.
- ROWLAND's method for the measurement of hysteresis losses in iron and the detection of short circuits in coils II. 702.
- POULSEN, V. Sur le télégraphone II. 523.
- POYNTING, J. H. Recent studies in gravitation J. 179.
- Propagation de l'énergie et de la tension électrique dans le champ électromagnétique *II. 409.
- and THOMSON, J. J. Text-book of physics *I. 13.
- PRECHT, J. Neue Versuche zur Theorie der photographischen Prozesse II. 147.
- Beiträge zur Theorie der photographischen Entwicklung II. 153.
- Verhalten der Leuchtschirme in Röntgenstrahlen II. 674.

- PRECHT, J., und AMBERG, B. Photographische Quellungsversuche II. 153.
 — und ENGLISCH, E. Abhängigkeit der Grösse punktförmiger Bilder auf Bromsilbergelatine von der Entwicklung II. 154.
 — und STROCKER, W. Versuche über die Silberkeimwirkung beim Entwicklungsvorgang II. 153.
 PRINGSHEIM, E. Bemerkungen zu einem Versuche des Herrn MATHIAS CANTOR II. 63.
 — Émission des g_{wz} II. 328.
 — Die Strahlungsgesetze und ihre Anwendungen II. 330.
 — Ueber die Gesetze der schwarzen Strahlung nach gemeinschaftlich mit LUMMER ausgeführten Versuchen II. 330.
 — sh. LUMMER, O. II. 389, 341.
 PRODINGER, MAX. Abhängigkeit des Temperaturcoefficienten eines Magneten vom Momente II. 697.
 PRIZBRAM, K. Photographische Aufnahme der elektrischen Entladung auf rotirenden Films II. 439.
 — Verschiedenes Verhalten der Anode und Kathode bei der elektrischen Entladung II. 457.
 PUCCIANTI, L. Spettri di assorbimento di liquidi nell' ultrarosso II. 85.
 — Noch einmal über die Absorptionsspectra im Ultraroth II. 85.
 PÜNING, H. Lehrbuch der Physik *I. 14.
 PUGLISI, MATTIA. Movimento di un punto I. 173.
 — Composizione di più movimenti finiti I. 177.
 PULFRICH, C. Vergleichsspectroskop für Farbentechnik II. 166.
 PUPIN, M. J. Long electrical waves, with experimental demonstrations II. 384.
 PUSCHL, KARL. Spezifische Wärme von Legirungen II. 301.
 — Spezifische Wärme der Verbindungen II. 308.

Q.

- Quellen der Elektrizität II. 411.
 Quellen der Wärme II. 241.
 QUESNEVILLE, G. Recherches sur les réseaux *II. 49.
 — Nouvelle dioptrique des rayons visuels *II. 49.
 — Die elliptische Doppelbrechung und die vierfache Brechung beim Quarz in der Nähe der Axe II. 138.

- QUINCKE, G. Dicke der Uebergangsschichten und die Wirkungsweite der Molecularkräfte II. 536.
 — Volumenänderungen durch magnetische Kräfte II. 693.
 —, F. Elektrolyse geschmolzener Salze II. 593.
 QUINT GZIN, N. Isothermbepalingen voor mengsels van chloorwaterstof en aethaan *II. 214.

R.

- RABE, H. Gas- und Flüssigkeitsmessungen I. 41.
 RABINOWITSCH, P. O. u. BENKEWITSCH, J. G. Coursus der Electricitätslehre *II. 408.
 RABL, C. Bau und Entwicklung der Linse *II. 168.
 RADAKOVIĆ, M. Bestimmung von Geschossgeschwindigkeiten I. 233.
 — Geschwindigkeit eines Projectils in der Nähe der Gewehrmündung I. 234.
 — Geschwindigkeit eines Geschosses *I. 240.
 RAMAGE, H. Method of investigating correspondences between spectra II. 67.
 RAMSAY, W. u. TRAVERS, M. W. Argon und seine Begleiter I. 68; II. 728.
 — sh. DRUGMAN, J. I. 60.
 — Refractivities of the inactive gases II. 49.
 BANKINE, W. J. M. Mechanical textbook *I. 203.
 RAOULT, F. M. Determination des tensions de vapeur des dissolutions *II. 296.
 RATEAU. Théorie des hélices propulsives I. 199.
 RATHKE, R. ROBERT WILHELM BUNSEN *I. 16.
 RAYEAU, C. Sur la loi élémentaire des actions électromagnétiques et l'induction unipolaire (3 Arb.) II. 714, 715.
 RAYLEIGH, Lord. Weight of hydrogen desiccated by liquid air I. 62.
 — Theorem analogous to the virial theorem I. 161.
 — On approximately simple waves I. 211.
 — On the law of reciprocity in diffuse reflexion II. 27.
 — Law of partition of kinetic energy *II. 214.
 — Viscosity of argon as affected by temperature I. 226.

- RAYLEIGH, Lord. Viscosity of gases as affected by temperature I. 227.
 — Mechanical principles of flight I. 231.
 — Stresses in solid bodies due to unequal heating I. 243.
 — Passage of Argon through thin films of india-rubber I. 330.
 — Remarks upon the law of complete radiation II. 332.
 — sh. STRUTT, JOHN WILLIAMS I. 6.
 REBER, W. Festigkeitslehre *I. 272.
 REBENSTORFF, H. Entzündung von Natrium auf Wasser in reinem Sauerstoff I. 36.
 — Verbrennung von Magnesium in Wasserdampf I. 37.
 — Verbrennung von Magnesium in Kohlensäure I. 37.
 — Schulversuche mit dem CARTESIANISCHEN Taucher I. 40.
 — Elektrisieren des Elektrophors I. 47.
 — Wasserzersetzungsgesetz als Voltameter I. 47.
 — Nachweis vagabondirender Ströme *I. 51.
 REEH, R. Winkelmesser I. 27.
 REESE, S. O. Field of the reflecting telescope II. 164.
 —, H. M. Investigation of the ZEEMAN-Effect with reference to cadmium, zink, magnesium, iron, nickel, titanium, carbon, calcium, aluminium, silicon and mercury II. 708.
 — ZEEMAN-Effect (2 Arb.) II. 709.
 REHLEN, H. Einfluss von unorganischen in organische Moleküle eingeführten Atomgruppen auf ihr optisches Drehvermögen *I. 130; II. 137.
 REICH, MAX. Elektrische Leitung reiner Substanzen II. 544.
 REICHENBACH, H. Messung der Wärmestrahlung *II. 343.
 REIFF, R. Die Druckkräfte in der Hydrodynamik I. 210.
 REINDERS, W. Legirungen von Antimon und Zinn II. 264.
 — Gleichgewicht von Blei und Zink mit Mischungen ihrer geschmolzenen Chloride II. 594.
 REINGANUM, M. Theorie der Zustandsgleichung und die innere Reibung der Gase II. 185.
 — Molekulare Anziehung in schwach comprimierten Gasen II. 210.
 — Bestimmung des Verhältnisses von Wärme- und Elektrizitätsleitung der Metalle aus der DRUDE'schen Elektrentheorie II. 317.
 REINGANUM, M. sh. OWENS, H. KAMMERLINGH II. 201.
 REULAUX, F. Die mechanischen Naturkräfte *I. 19.
 — Lehrbuch der Kinematik 2 *I. 203.
 REVERDIN, F. u. ORÉPIEUX, P. Einfluss der Stellung verschiedener Chromophore im Moleküle auf die Nuance und übrigen Eigenschaften der Farbstoffe II. 86.
 REYCHLER, A. Les théories physico-chimiques *I. 129.
 REYNER, ALBERT. Les petits travaux de photographie *II. 157.
 REYNOLDS, OSBORNE. Papers on mechanical and physical subjects *I. 15.
 —, H. sh. NEERST, W. II. 539.
 RHEINS, GEORGES. Modifications des propriétés électriques et organiques des câbles, sous l'action prolongée des courants II. 636.
 RIBAN, J. Gazomètre à pressions constantes et variables à volonté I. 42; *I. 50.
 RICE, HERBERT S. Theory and practice of interpolation *I. 36.
 RICH, EDMOND M. Solubility of certain Lead-Glasses or Fritts used in the Preparation of Pottery Glazes I. 305.
 RICHARDS, TH. W. Methode zur Aichung von Gewichten I. 32.
 — Atomic weights I. 64.
 — Energy of physico-chemical reaction I. 73.
 — A note on solid solutions I. 325.
 — and BAXTER, GREGORY PAUL. Atomic weight of iron I. 66.
 —, COLLINS, E. und HEIMROD, G. W. Elektrochemisches Äquivalent des Kupfers und des Silbers *II. 638.
 RICHARDSON, S. W. Magnetic properties of the alloys of iron and aluminium II. 689.
 — and LOWRDS, L. Magnetic properties of alloys of iron and aluminium II. 690.
 RICHARDS, F. Temperaturunterschiede in auf und absteigenden Luftströmen II. 174.
 — Theorie des Gesetzes von DULONG und PETIT II. 313.
 — Tonunterschied von Echo u. Schallquelle bei Bewegung des letzteren I. 346.
 — u. KRIGAR-MENZEL, O. Tafeln zur Abhandlung: Bestimmung der Gravitationskonstante *I. 205.

- RICHARZ, F., u. ZIEGLER, W. Analyse oscillirender Flaschenentladungen vermittelt der BRAUN'schen Röhre *II. 461.
- sh. KRIGAR-MENZEL, O. I. 184.
- RICHTER, A. Seewesen im physikalischen Unterricht *I. 15.
- RIECKE, EDUARD. Wechselwirkung und Gleichgewicht trigonaler Polysysteme *I. 147.
- Dynamik der Serienschwingungen eines Linienspectrums II. 64.
- Kinetik der Serienschwingungen eines Linienspectrums II. 65.
- Verhältnisse der Leitfähigkeiten der Metalle für Wärme und für Elektrizität II. 316.
- Charakteristische Curven bei der elektrischen Entladung durch verdünnte Gase II. 656.
- LICHTENBERG'sche Figuren im Innern von Röntgenröhren II. 674.
- sh. KLEIN, F. I. 5.
- RIEGLER, E. Refraction of mineral waters *II. 50.
- RIETZSCH, A. Thermische und elektrische Leitfähigkeit von Kupfer-Phosphor und Kupfer-Arsen II. 319.
- RIGHI, A. Les ondes hertziennes II. 371.
- Sur les ondes électromagnétiques d'un ion vibrant II. 373.
- VOLTA e la pila II. 482.
- Sull' assorbimento della luce per parte di un gas posto nel campo magnetico *II. 713.
- Ueber das ZEEMAN'sche Phänomen in dem allgemeinen Falle eines beliebig gegen die Richtung der magnetischen Kraft geneigten Lichtstrahles *II. 714.
- RIKLI, H. sh. KROGH, K. II. 701.
- RINNE, F. Polarisationswirkung von Linsenrändern II. 131.
- Das Mikroskop im chemischen Laboratorium *II. 144.
- RISTORI, E. sh. MACNAB, W. I. 237.
- RITTER, WILHELM. Erkennung u. Ausgleichung der Poldifferenz zweier Wechselstromkreise II. 508.
- RIXON, F. W. sh. DIXON, H. B. II. 309.
- RIVIÈRE sh. CAILLETET, L. II. 283.
- , CH. Indices de réfraction et dispersion du brome II. 46.
- ROBEL, E. Die Sirenen I. 351.
- ROBERTS, H. A. Treatise on dynamics *I. 203.
- ROBERTSON, DAVID. Production des lignes de force électrostatique au moyen de poussières *II. 438.
- ROBERTS-AUSTEN. Diffusion of gold in solid lead I. 330.
- , Sir W., and STANSFIELD. Constitution des alliages métalliques I. 82.
- and ROSE, T. KIRKE. On certain properties of the alloys of the gold-copper series I. 325.
- RODEWALD, H. Ueber Quellungs- und Benetzungserscheinungen I. 88.
- u. KATTEIN, A. Spezifische Wärme der Weizenstärke als Function ihres Wassergehaltes und der Temperatur II. 303.
- RODT, VIKTOR. Platinsiliciumwiderstände II. 505.
- Röntgenstrahlen II. 669.
- ROEVER, W. H. Brilliant points and loci of brilliant points *II. 49.
- ROGERS, F. J. The M.-K.-S. absolute systems of units I. 8.
- Apparatus for demonstrating BOYLE's law I. 40.
- Method of studying electrostatic lines of force II. 421.
- ROJAS, F. DR. Electricidad y magnetismo *II. 408.
- ROLLEFSON, C. Spectra of mixtures II. 76.
- ROLLINS, W. The cathode stream and X-light II. 682.
- ROMMENHÖLLER, C. G. De Inrichtingen tot Voortbrenging der Röntgenstrahlen en hare Behandeling *II. 683.
- RONA, P. sh. PAULI, W. *I. 130.
- ROOD, O. N. Ueber das Flimmerphotometer *II. 101.
- Experiments on high electrical resistance II. 532.
- ROOZEBOOM, H. W. BAKHUIS. Bedeutung der Phasenlehre I. 286.
- Eisen und Stahl vom Standpunkte der Phasenlehre I. 324.
- L'équilibre des cristaux mixtes avec la phase vapeur *I. 327.
- Points de transformation chez les cristaux mixtes II. 263.
- Point de solidification des cristaux mixtes de deux substances II. 263.
- Bedeutung der Phasenregel II. 256.
- Nature of inactive Carboxime II. 271.
- ROSCOE, H. BUNSEN memorial lecture *I. 16.
- ROSE, T. KIRKE sh. ROBERTS-AUSTEN, W. I. 325.
- INNES, J. Theory of the constant-volume gas-thermometer II. 228.
- ROSENBERG, K. Experimentirbuch *I. 14.

- ROSENBERG, K. Hohlspiegelversuch I. 44.
- Versuch mit der Leydener Batterie I. 87.
- , F. First class mechanics *I. 204.
- sh. BRYAN *I. 220.
- ROSENFELD, MAXIMILIAN. Vorlesungsversuche I. 43.
- ROSENHAIN, W. sh. EWING, J. A. *I. 147.
- ROSSANDER, GULLI. Ausströmung der Gase durch Capillarröhren bei niedrigen Drucken I. 227.
- ROSSET, M. G. Étude sur l'égouttement pour une méthode de détermination des poids moléculaires I. 282.
- ROSSI, A. G. Studio teorico di una coppia di circuiti induttivi in parallelo su corrente alternativa a potenziale costante *II. 727.
- ROTHER, R. sh. LINDECK, ST. II. 232.
- ROTHÉ, E. Sur l'interrupteur WEHNELT *II. 526.
- ROTHMUND, V. Aenderung der Löslichkeit durch Salze I. 291.
- ROTTÉ. Différences de potentiel au contact entre le mercure et les chlorures de potassium et de sodium II. 473.
- ROUTH, G. R. R. Motion of a bicycle I. 200.
- , E. J. Dynamik der Systeme starrer Körper *I. 204.
- ROWLAND, H. A., GILBERT, N. E., MCJUNCKIN, P. B. Resistance to ethereal motion II. 355.
- ROY, J. sh. MARTIN, J. B. *I. 13.
- RUBENS, H. Le spectre infra-rouge II. 84.
- Recherches sur le spectre infra-rouge *II. 344.
- sh. HAGEN, E. *I. 50.
- sh. DU BOIS, H. II. 498.
- u. ASCHKINASS, E. Vorlesungsversuch über die magnetische Ablenkbarkeit der Becquerelstrahlen *II. 125.
- u. KUBLBAUM, F. Emission langwelliger Wärmestrahlen durch den schwarzen Körper bei verschiedenen Temperaturen II. 337.
- RÜDOLPHI, M. Einführung in das physikalische Prakticum *I. 14.
- Bedeutung der physikalischen Chemie für den Schulunterricht *I. 130.
- Allgemeine und physikalische Chemie *I. 130.
- Molecularrefraction fester Körper in Lösungen II. 46.
- RÜCKER, A. W. Magnet Field produced by Electric Tramways II. 495.
- RÜMPLER, A. Methode zur Erzielung von Krystallen aus schwer krystallisierenden Stoffen I. 134.
- RUHMER, E. Sprechende Bogenflamme I. 43.
- Telegraphon I. 44.
- GUARINI's automatischer Wiederholer für drahtlose Telegraphie *II. 410.
- Wellenförmige Bewegung elektrischer Funken II. 444.
- Einfluss der Selbstinduction auf die Unterbrechungszahl beim SIMON'schen Lochunterbrecher II. 516.
- Unregelmässigkeit der Unterbrechungen bei den neueren Flüssigkeitsunterbrechern II. 519.
- Apparat zur Bestimmung der Unterbrechungszahlen von Flüssigkeitsunterbrechern II. 519.
- Die neuen Flüssigkeitsunterbrecher in Parallelschaltung II. 520.
- Verwendung des WEHNELT-Unterbrechers für TESLA-Versuche II. 520.
- Widerstand des WEHNELT-Unterbrechers II. 522.
- Telephonograph. Bandtelephonograph II. 525.
- Neues vom Telegraphon II. 525.
- Wirkungsweise des Polarisationselementes beim Telegraphon II. 525.
- Einfluss der Selbstinduction auf die Unterbrechungszahl beim WEHNELT-Unterbrecher *II. 526.
- Schraubenförmige Entladung des Induktionsfunken in einer mässig evacuirten Glasröhre II. 654.
- Apparat für stereoskopische Röntgenbilder II. 673.
- RUNGE, C. Ueber das Spectrum des Radium II. 80.
- On the spectrum of radium II. 81.
- u. PASCHEN, F. Studium des ZEEMAN-Effectes im Quecksilberspectrum II. 709.
- RUSSEL, A. How condenser and choking-coil currents vary with the shape of the wave of the applied E. M. F. II. 399.
- RUSSELL, W. J. Pictures produced on photographic plates in the dark *II. 159.
- RUSSNER, JOH. Experimentalphysik I. 4.
- RUSO-GILBERTI, A. sh. CADDANI, P. *I. 11.
- RUTHERFORD, E. Radioactivity produced in substances by the action of thorium compounds II. 108.

- RUTHERFORD, E. A radio-active substance emitted from thorium compounds II. 109.
 — and OWENS, R. B. Thorium and uranium radiation II. 109.
 —, MACDONALD, McCLUNG, R. K. Energy of Röntgen and Becquerel Rays and Energy required to produce an Ion in Gases II. 676.
 RUTTEN, G. M. Zusammensetzung der Wismuthnitrate und die Gleichgewichte im System Wismuthoxyd-Salpetersäure-Wasser I. 293.
 RYDBERG, J. R. Härte der einfachen Körper I. 257.
 — Distribution des raies spectrales II. 66.
 RZEWUSKI, A. v. Elektrolytischer Unterbrecher für schwache Ströme II. 522.

S.

- SABINE, WALLACE C. Architectural Acoustics I. 347.
 SACERDOTE, P. Déformations électriques des diélectriques solides isotropes II. 400.
 SADOWSKI, A. Grenzbedingungen in der Frage nach den ponderomotorischen Wirkungen elektromagnetischer Wellen und Lichtwellen auf Krystalle II. 381.
 Säulen, galvanische II. 462.
 SAFFRAY, E. Eléments usuels des sciences physiques et naturelles *I. 14.
 SAGNAC, G. Nouvelle manière d'envisager la propagation des ondes lumineuses à travers la matière *II. 10.
 — Relations entre la réflexion et la réfraction vitreuses de la lumière II. 12.
 — Théorie nouvelle de la transmission de la lumière dans les milieux en repos ou en mouvement II. 13.
 — Explication nouvelle de la propagation de la lumière à travers les milieux doués d'une absorption électrique II. 14.
 — Rayons X et décharge: Généralisation de la notion de rayons cathodiques II. 670.
 — sh. CURIE, P. II. 680.
 SAIGEY, E. Poids et mesures du système métrique *I. 36.
 SALOMON, M. Damping of galvanometer needles II. 499.
 SALVADORI, ROBERTO. Riconoscimento della dissociazione idrolitica per mezzo della conducibilità elettrica II. 570.
 SAMAMA sh. COMBET *II. 669.
 SAMOJLOFF, A. Bestimmung d. Wechselzahl eines Wechselstromes II. 511.
 SANCHEZ sh. SOLE, J. *I. 14.
 SAND, H.-J.-S. Concentration aux électrodes dans une solution II. 617.
 SARBAU, E. Theorie der Explosivkörper *I. 239.
 SATTLER, A. Leitfaden der Physik und Chemie *I. 14.
 SAUNDERS, A. P. Allotropic forms of selenium I. 110.
 SAUREL, PAUL. Équilibre des systèmes chimiques I. 74.
 SAUSSURE, HORACE BÉNÉDICTE DE. Versuche über Hygrometrie *II. 297.
 SCHAEFFER, CL. Einfluss der Temperatur auf die Elasticität der Metalle I. 253.
 —, K. L. Erklärung der subjectiven Combinationstöne auf Grund der HELMHOLTZ'schen Resonanzhypothese (2 Arb.) I. 355, 356.
 SCHAFFERS, W. Les plaques sensibles au champ électrostatique *II. 158.
 — Production des fantômes électrostatiques dans les plaques sensibles (3 Arb.) II. 421.
 SCHALKWIJK, J. C. Corrections of the mercury meniscus with standard manometers *II. 214.
 Schall I. 341.
 SCHALL, C. Dampfdichtebestimmung unter vermindertem Druck I. 88.
 SCHALLY, O. Die elektrische Doppelbrechung *II. 409.
 SCHAPER, L. Spezifische Gewichte und Dichte bei Synthese u. Analyse *I. 64.
 SCHAUM, KARL. Erwiderung an COHEN I. 114.
 — Ueber Bewegungserscheinungen sich auflösender Krystalle I. 137.
 — Zur Theorie des photographischen Processes II. 148.
 — Structur der Negative *II. 159.
 SCHEEL, K. Die Acetylenflamme als Normallicht II. 94.
 — sh. THIESEN, M. II. 215, 281.
 SCHEFFLER, H. Construction photographischer Objective *II. 169.
 SCHENCK, C. C. Properties of the electric spark and its spectrum II. 440.
 —, RUDOLF. Ermittlung des Umwandlungspunktes monotrop-dimorpher Körper I. 96.
 SCHENK, RUDOLF. Dynamik der Krystalle I. 133.
 — Untersuchungen über die flüssigen Krystalle I. 138.

- SCHENK, RUDOLF. Chemische Vorgänge im electrostatischen Felde II. 425.
- SCHETE, ANTON. Erwiderung auf die „Antwort“ des Herrn WEDELL-WEDELLEBORG II. 363.
- SCHILLER, N. Bemerkung zur Methodik der Lehre von der Doppelbrechung II. 140.
- Experimentelle Daten und Bestimmungen, welche dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik zu Grunde liegen II. 181.
- Thermodynamisch abzuleitende Beziehungen zwischen den Grössen, die den physikalischen Zustand einer Lösung charakterisiren II. 183.
- SCHINCAGLIA, J. Sulla fluorescenza nei cristalli birefrangenti *II. 124.
- SCHINDLER, F. Physik und Chemie *I. 14.
- SCHMAUSS, A. Anomale elektromagnetische Rotationsdispersion II. 134.
- Schmelzen und Erstarren II. 255.
- SCHMIDT, T. Repetitorium der Physik *I. 14.
- , A. Die Classen der Krystalle *I. 147.
- Zur Theorie des FOUCAULT'schen Pendels I. 189.
- , C. Mineralien aus dem Triasdolomit des Baltschiederthales im Wallis I. 145.
- , W. sh. NIX, L. I. 10.
- , N. Beobachtung an sensiblen Flammen I. 351.
- , G. C. Fluorescenz des Chinins II. 105.
- , G. C. Einfluss der Temperatur auf das Potentialgefälle in verdünnten Gasen II. 427.
- , O. Elektrische Wasserzersetzung im Grossen II. 808.
- , ERICH. Magnetische Untersuchung des Eisens und verwandter Metalle II. 684.
- sh. GÜMLICH, E. II. 691.
- SCHÖNRÖCK, O. Abhängigkeit der specifischen Drehung des Zuckers von der Temperatur (2 Arb.) II. 135.
- SCHREBER, K. Geschichte der Fallmaschine I. 39.
- Einfluss der Magnetisirung auf die Torsion II. 696.
- SCHREINEMAKERS, F. A. H. Équilibres dans le système: eau, phénol et aniline *I. 327.
- Tension de vapeur de mélanges ternaires *II. 214.
- Dampfdrucke binärer und ternärer Gemische II. 289.
- SCHROEDER VAN DER KOLK, J. L. C. Tabellen zur mikroskopischen Bestimmung der Mineralien *I. 146.
- SCHRÖN, v. Ueber die Entstehung der Krystalle aus Bacillen und Bacterien I. 138.
- SCHUBERT, J. Theorie der Wärmeleitung im Erdboden II. 321.
- SCHÜLE, W. Beanspruchung von Schleifsteinen durch die Centrifugalkraft I. 268.
- SCHÜPPHAUS, R. C. Process for sensitising paper and other surfaces II. 155.
- SCHÜRGER, JOHANN. Calciumamalgam I. 84.
- SCHÜRMEYER, B. Fortschritte der Theorie und Praxis der Röntgenphotographie *II. 684.
- SCHULZE, RICHARD. Neue Klangfiguren I. 43.
- SCHUMANN, V. Lichtdurchlässigkeit dünner Glycerinschichten II. 63.
- A second spectrum of hydrogen II. 77.
- Photographie der Lichtstrahlen kleinster Wellenlängen II. 82.
- SCHUNCK, C. A. sh. MARCHLEWSKI, L. (2 Arb.) II. 87; *II. 158.
- SCHUSCH, E. Apparate für den Unterricht *I. 50.
- SCHUSTER, A. Correction bei der Winkelmessung und Spiegelablesung I. 28.
- Researches in absolute mercurial thermometry II. 235.
- Electric Inertia and Inertia of Electric Convection II. 354.
- and LEES, CH. Exercises in practical physics *I. 14.
- and HEMSALECH, G. Constitution of the electric spark *II. 461.
- SCHWALBE, B. Der neunte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen I. 10.
- Nautik im Schulunterricht *I. 15.
- Nachruf auf G. KARSTEN *I. 16.
- , G. Ueber die experimentelle Grundlage der EXNER'schen Theorie der Luftelektricität II. 433.
- SCHWARTZ, A. Untersuchungen am EBBET-HOFFMANN'schen Hochspannungselektrometer II. 497.
- SCHWARZMANN, MAX. Krystallphotogrammetrie I. 140.
- SCHWEDOFF, TH. Rigidité des liquides I. 212.
- SCHWEIDLER, E. R. v. Verhalten flüssiger Dielectrica beim Durchgange eines elektrischen Stromes II. 405.

- SCHWEIDLER, E. R. v. sh. MEYER, S. (2 Arb.) II. 120; *II. 124.
- SCHWITZER, A. Einfluss der Magnetisierung auf das Wärmeleitungsvermögen des Eisens II. 320.
- SCHWENDT, A. Wellenlänge und Schwingungszahl höchster hörbarer Töne I. 349.
- SCHWIRKUS, R. Zugfestigkeit hartgelötheter Kupfer- und Messingdrähte *I. 273.
- SCRIPTURE, E. W. Researches in experimental phonetics I. 353.
- SEARLE, G. F. C. Apparatus of measuring the extension of wires I. 251.
- Elasticity of wires I. 252.
- SER, T. and PETERS, G. H. On the use of color screens for improving the definition of refracting telescopes II. 53.
- SELLA, ALFONSO. Méthode de détermination de la densité de la Terre I. 185.
- Sulla forma della superficie libera di un liquido pesante in presenza di un corpo elettrizzato II. 365.
- Demonstration des Einflusses des ultravioletten Lichtes auf die elektrische Funkenentladung II. 416.
- sh. POCHETTINO, A. II. 429.
- sh. MANZETTI, R. II. 686. 688.
- SENIOR, EDG. sh. BOLAS, TH. *II. 157.
- SHAND, A. B. sh. PEDDIE, W. II. 641.
- SHARP, C. H. Methode zur Dickenbestimmung dünner Blättchen I. 27.
- Universalstativ für Glühlampenphotometrie II. 100.
- SHARPE, B. F. Instrument to measure and record sounds *I. 355.
- SHAW, P. E. Mesure des déplacements d'une membrane téléphonique *I. 36.
- An Electrical Micrometer *I. 355.
- Lecture Experiments illustrating Syntony II. 397. 724.
- SHEDD, J. C. Untersuchung der Strahlung in einem magnetischen Felde mittels des Interferometers II. 59.
- On the forms of curves presented by the MICHELSON interferometer II. 127.
- SHENSTONE, W. A. The use of silica in thermometry *II. 240.
- SHEPPARD, W. F. Tabulation of certain frequency-distributions I. 23.
- SHIMIZU, S. sh. HONDA, K. II. 515.
- SIDNEY-MOORE, T. Reversibility of galvanic cells II. 471.
- SINDHOFF, E. G. A. TEN. Einfache Construction des sogenannten Interferenzkreuzes der zweiaxigen Krystalle II. 140.
- SIEMON, P. und WUNSCHMANN, E. Leitfaden für den physikalischen und chemischen Unterricht *I. 14.
- SIERTSEMA, L. H. Measurements on the magnetic rotation of the plane of polarisation in liquified gases under atmospheric pressure II. 135.
- Dispersion der magnetischen Drehung der Polarisationsenebene in negativ drehenden Salzlösungen. Messungen mit rothem Blutlaugensalz II. 134.
- SIEVEKING, H. Ausstrahlung statischer Elektrizität aus Spitzen *II. 438.
- SIEVERTS, A. Elektrolytische Herstellung von Hypochloriten II. 614.
- SILBER, P. sh. CIAMICIAN, G. *II. 158.
- SIMMONS, A. T. sh. GREGORY, R. A. *I. 12.
- SIMMONS, F. W. Floating sand. Floating stones I. 281.
- SISSINGH, R. Propriétés des images formées par des rayons centraux II. 17.
- SKINNER, S. Electro-chemical equivalent of carbon II. 595.
- , CLARENCE A. Potential Gradient in the so-called FARADAY Dark Space of Vacuum-Tubes as Related to Conditions prevalent at the Cathode II. 659.
- SLATE, F. Principles of mechanics *I. 204.
- SLICHTER, CHAS. S. Mechanics of slow motions I. 169.
- SLOANE, T. O'. C. Liquid air and liquifaction of gases *II. 297.
- SLOTTE, K. F. Molecularbewegung fester Körper *I. 130.
- Elasticität der Metalle. I. 252.
- SMITH, G. F. HERBERT. Method for the determination of the three principal indices of refraction II. 142.
- Dreikreisiges Goniometer *II. 168.
- , W. L. A study of certain shades and globes for electric lights II. 100.
- , ARTHUR W. sh. JONES, HARRY C. I. 300.
- , E. F. Analyse électrochimique *II. 637.
- , S. W. J. Nature of electrocapillary phenomena. I. Their relation to the potential differences between solutions *II. 637.

- SMITHELLS, A., DAWSON, H. M. and WILSON, H. A. Electrical conductivity and luminosity of flames containing vaporised salts II. 557; *II. 580.
- SMITS, A. Manostat I. 223.
- On soap solutions *I. 327.
 - Determination of the decrease in the vapour tension of solutions by means of the determination of the increase of the boiling point II. 283.
 - Determination of the diminution of vapour pressure and of the elevation of the boiling point of dilute solutions II. 284.
 - Method for the exact determination of the boiling-point *II. 296.
- SOHLMANN, J. Leitfähigkeit der Oxyde bei hohen Temperaturen II. 539.
- SOLER, J. y SANCHEZ. Curso elemental de fisica *I. 14.
- SOLLAS, W. J. On the intimate structure of crystals *I. 147.
- SOMIGLIANA, C. Elektrische und magnetische Einheiten *II. 559.
- SOMMERFELD, ERNST. Thermochemische und thermodynamische Methoden I. 133.
- Mittheilung zur Hydraulik I. 220.
 - Neuere Untersuchungen zur Hydraulik I. 220.
 - A. Theoretisches über die Beugung der Röntgenstrahlen II. 677.
 - Die Beugung der Röntgenstrahlen unter Annahme der Aetherstöße II. 677.
- SOMOFF, P. Gebiete von Schraubengeschwindigkeiten I. 174.
- Kinematik veränderlicher Körper *I. 206.
- SOMZÉE, LÉON et CÔME DE. Les pré-curseurs de NERNST *I. 130.
- SOREL, PAUL. On two theorems of GIBBS II. 181.
- E. Distillation de mélanges d'eau avec les premiers alcools de la série grasse *II. 297.
- SOWTER, R. J. Astigmatic lenses II. 163.
- SOZZANI, F. sh. CANTONE, M. II. 401.
- SPARRE, DE. Sur une application des fonctions elliptiques I. 232.
- Spectrum II. 50.
- SPEERANSKI, A. W. u. GOLDBERG, E. G. Elektrolyse der Lösungen von Metallsalzen in organischen Lösungsmitteln II. 616.
- SPEYERS, C. L. Some boiling point curves I. 93.
- SPEZIA, GEORGIO. Solubilità del quarzo nelle soluzioni di silicato sodico I. 326.
- Spiegelung des Lichtes II. 10.
- SPIERS, FREDERICK S. Contact electricity II. 468.
- SPIES, P. sh. HERMES, O. *I. 12.
- SPRING, W. Propriétés des solides sous pressions *I. 272.
- Flocculation des milieux troubles I. 321.
 - Sur l'illumination de quelques verres II. 90.
- STADTHAGEN, H. Neuerung an Wagen I. 33.
- STANLEY, W. F. LISTER's Inclinator-Theodolith II. 165.
- STANSFIELD, A. sh. ROBERTS-AUSTEN, W. I. 82.
- L'évolution du carbone dans le fer pendant la solidification *I. 130.
 - Entwicklung des Kohlenstoffs im Eisen während des Festwerdens I. 325.
- STAPLETON, H. E. Ausdehnung des Gesetzes von DULONG und PETIT II. 314.
- STARK, J. Zustandekommen der unipolaren Entladung an glühenden Körpern II. 418.
- Innere Gasströme und Zerstäubung der Kohle in Glühlampen II. 418.
 - Elektrostatische Wirkungen bei der Entladung der Elektrizität in verdünnten Gasen II. 459.
 - Elektrische Wirkungen einer partiellen Erhitzung eines durchströmten Gases II. 552.
 - Aenderung der Leitfähigkeit von Gasen durch einen stetigen elektrischen Strom II. 552.
 - Theoretische Bemerkungen über den elektrischen Ausgleich in Gasen II. 553.
 - Beiträge zur Theorie der elektrischen Leitung der Gase II. 553.
 - Methode der Querströme und Leitfähigkeit in durchströmten Gasen II. 554.
 - Untersuchung der Leitfähigkeit in Gasen mittels Querströme II. 554.
 - Ionenschuss, innere Ladungen, Kraft- und Stromlinien in durchströmten Gasen *II. 638.
 - Form und Kraft der elektrischen Strömung, Energieumsatz in durchströmten Gasen II. 647.
 - Innere Gasströme und die Zerstäubung der Kohle in Glühlampen II. 647.

- STARK, J. Einfluss der Erhitzung auf das elektrische Leuchten eines verdünnten Gases II. 652.
- Elektrische Wirkung einer partiellen Erhitzung eines durchströmten Gases II. 652.
- Thermische Auslöschung des elektrischen Leuchtens verdünnter Gase II. 652.
- Einfluss der Temperatur auf das elektrische Leuchten eines verdünnten Gases II. 653.
- Gedanken über den elektrischen Ausgleich in Gasen, insbesondere über das elektrische Leuchten II. 653.
- Gekreuzte Ströme in Gasen II. 653.
- STARKE, H. Reflexion der Kathodenstrahlen II. 665.
- Mechanische Wirkung der Kathodenstrahlen II. 666.
- STAUB, J. B. Naturgemässe Erklärung der Bewegung I. 154; *I. 289.
- STECKLOFF, Le problème des températures stationnaires II. 178.
- STEFANINI, A. sh. BATTELLI, A. *II. 276, 637.
- STEFFEN, K. Luftbewegungsbilder I. 230.
- Grundlagen der Fluglehre I. 232.
- Stabilität der Flugsysteme I. 232.
- Mechanik des Vogelflügels *I. 239.
- STEINMANN, E. Recherches sur la thermo-électricité de quelques alliages II. 642.
- STEINMETZ, C. P. Theorie und Berechnung der Wechselstromerscheinungen *II. 560.
- STEINWEHR, H. v. Thermochemie sehr verdünnter Lösungen *II. 255.
- STEKLOFF, W. Méthodes pour résoudre les problèmes fondamentaux de la physique mathématique I. 154.
- STERNECK, ROBERT v. Zusammenhang der Schwere unter der Erdoberfläche mit der Temperatur I. 186.
- STEVENS, E. H. Schallgeschwindigkeit in Luft und in verschiedenen Dämpfen I. 344.
- , J. S. Methode, die Oberflächenspannung zu messen I. 276.
- Effect of magnetisation on the elasticity of rods II. 693.
- Effect of magnetisation upon the modulus of elasticity II. 693.
- STEWART, O. M. Becquerel rays, a resume *II. 125.
- sh. MERRIT, E. II. 664.
- , A. T. Electricity simplified *II. 408.
- STEWART, R. W. Textbook of magnetism and electricity *II. 408.
- STIEGLITZ, J. Lecture experiments to illustrate equilibrium and dissociation *I. 131.
- STINE, W. M. Photometrical measurements *II. 101.
- STÖCKL, K. Dispersion und Absorption von Lösungen anomal brechender Substanzen bis zu grossen Verdünnungen II. 41.
- u. VANINO, L. Zur Kenntniss colloidalen Metalllösungen I. 100.
- STÖHRER und Sohn. Bogenlampe mit Handregulirung I. 48.
- STOKES, G. G. Effects of lightning upon electric lamps *II. 668.
- STOLETOW, H. Einführung in die Akustik und Optik *I. 354.
- STOLZENBURG, R. Behandlung der Brechung einfarbigen Lichtes durch das Prisma *II. 49.
- STONE, G. JOHNSTONE. Survey of that part of the range of nature's operations, which man is competent to study *I. 19.
- Escape of gases from atmospheres *II. 214.
- STORTENBEKER, W. Ueber die Löslichkeit von hydratirten Mischkrystallen. III. I. 306.
- STRAGLIATI, A. Einfluss der Strahlungen auf die Schlagweiten in der Luft II. 456.
- Strahlung der Wärme II. 326.
- STRASSER u. GAHL. Gaspolarisation im Bleiaccumulator II. 492.
- STRAUSS, E. sh. HOFMANN, K. A. II. 112.
- STRECKER, W. sh. PRECHT, J. II. 153.
- STREHL, K. Zonenfehler und Wellenflächen II. 16.
- Theorie der allgemeinen mikroskopischen Abbildung *II. 50.
- STREINTZ, F. Leitfähigkeit von Platinmohr, amorphem Kohlenstoff und Graphit II. 538.
- STRIEBECK. Kugellager für beliebige Belastungen I. 263.
- STROUHAL, V. Bestimmung der relativen Masse der Erde und der Sonne I. 185.
- STRUTT, JOHN WILLIAM, Baron RAYLEIGH. Scientific Papers 2 I. 6.
- , R. J. Absorption of the Becquerel-rays by solid and gaseous bodies II. 121.
- On the least potential difference required to produce discharge through various gases II. 428.

- STRUETT, R. J. Discharge of electricity through argon and helium II. 460.
- Behaviour of the BECQUEREL and RÖNTGEN Rays in a Magnetic Field II. 678.
- STRECHLJAJEW, W. Condensatorentladungen unter Beihülfe eines Funkens *II. 438.
- Funkenentladungen eines Condensators II. 446.
- STURM, CH. Lehrbuch der Mechanik *I. 204.
- SUBOW, J. M. Trägheitsmomente, statische Momente *I. 204.
- ŠULC, O. Bedeutung und einige Folgerungen der Theorie des elektrolytischen Drucks *II. 638.
- SUNDELL, A. F. Ueber das OHM'sche Gesetz II. 366.
- SUSLOW, G. K. Grundlagen der analytischen Mechanik *I. 204.
- Bewegung eines Punktes in einem sich deformirenden Medium *I. 204.
- SUTER, H. Mathematiker und Astronom der Araber *I. 17.
- SUTHERLAND, WILLIAM. Molecular constitution of water I. 85.
- SWINTON, A. A. C. Electric light wires and dust *II. 438.
- SWORN, S. A. Researches in absolute mercurial thermometry II. 235.
- SWYDER, W. N. and PALMER, J. O. Problems in physics *I. 14.
- SWYNGEDAUV. Étude expérimentale de l'excitateur de HERTZ II. 383.
- Sur le retard de décharge (2 Arb.) II. 452.
- sh. BICHAT, E. *II. 420.
- T.**
- TAFEL, JULIUS. Verlauf der elektrolytischen Reduction schwer reducibarer Substanzen in schwefelsaurer Lösung II. 626.
- TAIT, P. G. Scientific papers *I. 15.
- NEWTON's laws of motion I. 157.
- Centrobatic spherical surfaces distribution I. 172.
- On the path of a rotating spherical projectile *I. 239.
- TALLENT, A. K. sh. BOLAS, TH. *II. 157.
- TAMMANN, G. Adiabatische Zustandsänderungen eines Systems, bestehend aus einem Krystall und seiner Schmelze II. 204.
- TAMMANN, G. Lage der Volumen- und Energiefläche eines Krystalls und seiner Schmelze II. 257.
- Ueber die Grenzen des festen Zustandes (3 Arb.) II. 269.
- TANATAR, S. Die Verbrennung der Gase I. 124.
- TANNENBERG, W. DR. Mouvement d'un corps solide pesant autour d'un point fixe I. 174.
- TARLETON, FRANCIS A. Mathematical theory of attraction I. 179.
- Treatise on dynamics *II. 213.
- TARUGI, N. und BOMBARDINI, GIUSEPPE. Studium der verdünnten Lösungen I. 290.
- TAUDIN-CHABOT, J. J. Beobachtungen über die Plasticität des Eises *I. 273.
- TAYLER, J. B. The heat of formation of alloys II. 249.
- TAYLOR, A. ERNEST. Vapor-pressure relations in mixtures of two liquids (2 Arb.) II. 287.
- Technische Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie II. 212.
- TEDONI, O. Sulle formole che rappresentano lo spostamento di un punto di un corpo elastico in equilibrio *I. 272.
- TRICHMÜLLER, J. Methoden zur Verengerung der Gefahren vagabundirender Ströme II. 495.
- TERNIER, P. Krystallographische Studien am Cadmium und Zink I. 142.
- TESLA, NIKOLA. Recent electrical experiments II. 724.
- TEUDT, H. Aenderung der specifischen Wärmen wässriger Salzlösungen mit der Temperatur II. 306.
- Thermoelectricität und reversible Wärmewirkungen des Stromes II. 639.
- Thermometrie II. 215.
- THIEL, A. Potential des Silbers in Mischungen von Bromsilber und Rhodansilber II. 474.
- Umkehrbare Elektroden zweiter Art mit gemischten Depolarisatoren II. 474.
- Bemerkungen zu VAUBEZ's Betrachtungen über Neutralisationswärme und elektrolytische Dissociation II. 572.
- THIELE, H. Veränderungen von Gewichtssätzen I. 32.
- Leuchten der AUER-Glühkörper II. 90.

- THIERRY, D. R. Anwendung des FOURIER'schen Theorems in der Theorie der Beugungserscheinungen II. 8.
- THIESEN, M. Ueber allgemeine Naturconstanten I. 9.
- Gesetz der schwarzen Strahlung II. 329.
- , SCHEEL, K., DIESSELHORST, H. Ausdehnung des Wassers für die zwischen 0° und 40° liegenden Temperaturen II. 215.
- — Bestimmung der Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes bei Temperaturen zwischen -12° und $+25^{\circ}$, insbesondere bei 0° II. 281.
- THOMAS, P. A. Der longitudinale Elasticitätscoefficient eines Flusseisens *I. 273.
- , V. Les phénomènes de dissolution et leurs applications *I. 327.
- THOMPSON, S. P. MICHAEL FARADAY's Leben und Wirken *I. 16.
- Optical tables *II. 9.
- Sichtbares und unsichtbares Licht *II. 10.
- On obliquely crossed cylindrical lenses II. 19.
- Experiments illustrating the aberration called „Coma“ *II. 50.
- Magnetische Bilder und ihre Anwendung auf die Theorie der Drehfeldmotoren II. 370.
- Elementary lessons in electricity and magnetism *II. 408.
- Elektrizität und Magnetismus *II. 408.
- Magnetische Bilder und ihre Anwendung auf die Theorie der Motoren mit rotirendem Felde II. 685.
- Mécanismes électromagnétiques II. 714.
- THOMSON, J. J. Ionisation of gases in an electric field I. 120.
- A view of the constitution of a luminous gas suggested by LORENTZ's theory of dispersion II. 48.
- Electrical properties of a mixture of hydrogen and chlorine, when exposed to light II. 417.
- Les décharges électriques dans les gaz II. 447.
- The genesis of the ions in the discharge of electricity through gases II. 456.
- On Mr. MORRIS-AIREY's paper on electrolytic conduction in gases II. 458.
- Indications relatives à la constitution de la matière fournies par les recherches récentes sur le passage de l'électricité à travers les gaz II. 655.
- THOMSON, J. J. sh. POYNTING, J. H. *I. 13.
- THON, E. sh. KAHLBAUM, A. *I. 18.
- THORINGTON, J. Refraction *II. 50.
- THORP, TH. Grating films and their application to colour photography II. 156.
- THRELFALL, R. A quartz-thread gravity balance *I. 205.
- and POLLOCK, J. A. On a quartz-thread gravity balance *I. 205.
- THURSTON, R. H. Aluminium-magnesium alloys *II. 731.
- THYBAUT, A. Sur les équations harmoniques et les surfaces isothermiques II. 177.
- TILDEN, W. A. Specific heat of metals and relation of specific heat to atomic weight II. 299.
- TIMIRIAZEFF, CL. Chlorophyll a sensitizer II. 156.
- TIRMANN, H. Elektrischer Minenzünder *I. 240.
- TISSANDIER, M. La pratique expérimentale radiographique *II. 683.
- TISSOT, C. L'emploi de nouveaux radioconducteurs pour la télégraphie sans fil II. 390.
- Radio - conducteurs à électrodes polarisées II. 390.
- Télégraphie sans fil *II. 410.
- TITO, ALIPPI. L'illuminazione elettrica *II. 665.
- TODD, D. P. Preparation of reticles II. 164.
- TOEPLER, MAX. Ueber eine schraubenförmige Entladung II. 454.
- Abhängigkeit des Charakters elektrischer Dauerentladung in atmosphärischer Luft von der dem Entladungsraume kontinuierlich zugeführten Elektrizitätsmenge II. 454.
- TOLLOCZKO, S. On the diminution of solubility I. 291.
- sh. BRUNER, L. I. 301.
- TOMMASI, D. Sur la cristallisation métallique I. 135.
- Dispositif destiné à empêcher l'interception des dépêches dans la Télégraphie sans fil II. 393.
- TOMMASINA, T. Ueber Metallkrystallisation I. 135.
- Réponse à M. D. TOMMASI I. 136.
- Sulla fluorescenza dell' alluminio e del magnesio nell' acqua e nell' alcool per l'azione delle correnti nel rocchetto d'induzione *II. 124.

- TOMMASINA, T. Sur la constatation de la fluorescence de l'aluminium et du magnésium dans l'eau et dans l'alcool sous l'action des courants de la bobine d'induction * II. 124.
- Einige durch den Erregerdraht HERTZ'scher Wellen erzeugte photochemische Wirkungen II. 384.
- Expériences sur l'auto-décohération II. 386.
- Sur l'auto-décohération du charbon II. 386.
- Étude des orages lointains par l'électroradiophone II. 393.
- Selbstentfrittung der Kohle II. 394.
- TORY, H. M. Comparison of impure platinum thermometers II. 231.
- TOUCHE, Les équations de l'hydraulique I. 219.
- Observations sur les équations de l'hydraulique I. 219.
- TOUREN, CHARLES. Solubilité d'un mélange de sels ayant un ion commun (3 Arb.) I. 306, 308.
- TOWER, O. F. Potentialdifferenzen mit Mangansuperoxydelektroden II. 561.
- TOWNSEND, J. S. Diffusion von Ionen in Gasen (2 Arb.) I. 331.
- The diffusion of ions into gases * I. 336.
- Conductivity produced in gases by the motion of negatively-charged Ions II. 555.
- Secondary Röntgen rays II. 670.
- TRAVERS, M. W. Liquifaction of hydrogen II. 293.
- sh. RAMSAY, W. I. 68; II. 728.
- TREITEL, L. Ueber das Gehör der Taubstummen I. 357.
- TREVOR, J. E. Exposition of the entropy theory II. 174.
- Entropy and heat-capacity II. 174.
- Relationships between thermodynamic fundamental functions II. 177.
- TRILLAT, A. Transformation de l'image photographique d'un cliché en un état lamellaire II. 153.
- TROTTER sh. JAMIESON II. 397.
- TROUTON. On the creeping of liquids on the surface tensions of mixtures * I. 282.
- , FRED. T. Suggested source of the energy of the Becquerel rays II. 123.
- Solidification of alloys II. 271.
- TROWBRIDGE, J. Spectra of hydrogen and spectrum of aqueous vapour II. 55.
- TROWBRIDGE, J. Productions of the X-rays by a battery current II. 669.
- Results obtained with a storage battery of twenty thousand cells II. 669.
- , AUGUSTUS. A new form of coherent II. 386.
- sh. GUTHIE, KARL F. II. 388, 389.
- TRYLSKI, L. Erwärmung des Eisens durch magnetische Hysteresis II. 702.
- TSURUTA, K. Revision of some thermal data concerning benzene II. 195.
- Dampfdrucke, Verdampfungswärme, dreifache Punkte von Brom und Jod II. 196.
- Effects of twist on the thermoelectric qualities of iron II. 643.
- TSVET, M. Sur la chlorophylline bleue * II. 158.
- TÜBIN, VL. v. Betrag, um welchen die Wechselwirkungen der Ionenladungen den osmotischen Druck vermindern I. 329.
- TUFTS, F. L. Flow of air through granular materials at different pressures I. 228.
- TUMLIRZ, O. Das Compressibilitäts-gesetz der Flüssigkeiten I. 219.
- L'equazione caratteristica del vapor d'acqua * II. 214.
- TURNER, B. BERNARD. Ueber die Dielektricitätsconstanten reiner Flüssigkeiten II. 405.
- TURPAIN, A. Sur les oscillations électriques II. 375.
- Lois expérimentales de la propagation des ondes dans les diélectriques II. 379.
- Sur l'état électrique d'un résonateur de HERTZ en activité II. 382.
- Distribution électrique le long d'un résonateur de HERTZ en activité (2 Arb.) II. 382.
- Etude expérimentale sur le résonateur de HERTZ II. 382.
- Application des ondes électriques à quelques problèmes simples de télégraphie II. 392.
- Transmissions duplex et triplex par ondes électriques II. 392.
- Comparaison de diverses formes de l'interrupteur de WEHNELT II. 520.
- TWING, CH. B. Elementary physics * I. 14.
- TWEDY, K. Lehrgang der Krystallographie * I. 146.
- TYNDALL, D. Physik in einfacheren Lehrstunden * I. 14.

U.

- ULBRICHT, R. Bestimmung der mittleren räumlichen Lichtintensität durch nur eine Messung II. 99.
- ULE, O. Lehrbuch der Physik *I. 14.
- UMOW, N. Methode objectiver Darstellung der Eigenschaften des polarisirten Lichtes *II. 132.
- Unterricht, Apparate für I. 36.
- URBASCH, OTTO KAR. Theorie der Rotation von Elektrolyten durch magnetische Felder II. 578.

V.

- VALENTINER, SIGFR. Beziehungen zwischen dem Potential einer homogenen Kugel und dem des Mittelpunktes I. 157.
- VALLARADES, R. F. Tratado elemental de fisica *I. 14.
- VAILLIER, E. Théorie et tracé des frains hydrauliques *I. 221.
- Sur le tracé des rayures dans les bouches à feu I. 237.
- VALLOT, JOSEPH, LECARME, JEAN et LOUIS. Expériences de télégraphie sans fil en ballon libre II. 391.
- VANDENBERGHE, AD. Beitrag zum Studium der gelösten Körper II. 279.
- VANINO, IL. sh. STORCKL, K. I. 100.
- VANNI, G. e MONTI, V. Corso di fisica e chimica *I. 14.
- VASSURA, G. Rifrazione della luce nei prismi *II. 50.
- VAUX, CARRA DE. Notiz über ein arabisches Manuscript *I. 17.
- VECCHI, G. G. DE sh. CHISTONI, C. II. 697.
- VELTMANN, W. Interpolationsformeln *I. 36.
- VEN, E. VAN DER. Étude sur la manière dont l'eau conduit le courant électrique II. 545.
- VENTURI, A. Compensazione dei risultati nelle misure di gravità relativa terrestre I. 186.
- Verbreitung der Wärme II. 316.
- Verdampfung und Condensation II. 277.
- Vermischte Constanten II. 727.
- VERSCHAFFELT, J. E. Contributions à la connaissance de la surface ψ de VAN DER WAALS. IV. La loi des états correspondants dans les mélanges d'hydrate carbonique et d'hydrogène II. 201.

- VERSCHAFFELT, J. E. Critical isothermal line and densities of saturated vapour and liquid in isopentane and carbon dioxide II. 202.
- VESPIGNANI, G. B. sh. CARRARA, G. *I. 327; II. 623.
- VICENTINI, G. e PACHER, G. Esperienze sui proiettili gassosi *I. 239.
- VIEILLE, P. Résistance de l'air au mouvement des projectiles I. 233.
- Rôle des discontinuités dans les phénomènes de propagation I. 236.
- Rôle des discontinuités dans la propagation des phénomènes explosifs I. 236.
- VIGNERON, E. et LETHEULE, P. Mesures électriques *II. 559.
- VILAR, H. SIRE DE. L'expression de la puissance avec la méthode des grandeurs imaginaires II. 370.
- VILLARD, P. Perméabilité de la silice fondue par l'hydrogène I. 330.
- Sur le rayonnement du Radium II. 119.
- Rayonnement du Radium II. 123.
- Interpretation des phénomènes singuliers observés par M. BECQUEREL avec les écrans absorbants II. 123.
- Radioactivité du bismuth *II. 124.
- Rôle des diverses radiations en photographie *II. 158.
- Les actions chimiques des diverses radiations *II. 159.
- Sur les gaz de la flamme comme des égaliseurs de potentiel II. 417.
- Décharge des corps électrisés et formation de l'ozone II. 447.
- Transformateur à haut voltage et survolteur cathodique *II. 526.
- Sur une expérience de M. JAUMANN II. 658.
- Les rayons cathodiques II. 661.
- Sur les rayons cathodiques II. 662.
- Réflexion et réfraction des rayons cathodiques et des rayons déviés du radium II. 665.
- Discontinuité de l'émission cathodique II. 667.
- Rayons X et rayons cathodiques considérés comme des projections éthérées *II. 684.
- VILLARI, E. Bemerkungen zu einer Arbeit von F. KURLBAUM über das Emissionsvermögen II. 334.
- Lezioni di fisica sperimentale *II. 408.
- Les charges électriques et les gaz ionisés II. 651.

- VILLARI, E. Elektrische Entladungen und Figuren auf der Oberfläche von CROOKES'schen und GEISSLER'schen Röhren *II. 669.
- Intorno ad un lavoro del prof. E. RIECKE, sulle figure elettriche II. 675.
- Wie elektrische Ladungen die Eigenschaft ionisierter Gase, Elektrizität zu zerstreuen, aufheben (2 Arb.) II. 680, 681.
- Dell'azione dell'elettricità sulla virtù scaricatrice dell'aria ionizzata II. 681.
- Di alcune nuove proprietà dell'aria attivata dai raggi X II. 682.
- VILLECLÈRE, R. Notions d'électricité *II. 408.
- VINCENT, J. H. Experiments on impact I. 258.
- , G. Sur l'épaisseur de couches de passage I. 337; II. 536.
- VIOL, O. Mechanische Schwingungen isoliert gespannter Drähte mit sichtbarer elektrischer Seitenentladung I. 348.
- Mechanische Schwingungen elektrisch leuchtender Drähte II. 382.
- VIOLA, C. Symétries des cristaux *I. 147.
- Sulla legge della razionalità degli indici nei cristalli *I. 147.
- Verticalpendelseismograph I. 190.
- Methoden der Totalreflexion bei mehreren über einander gelegten Schichten *II. 50.
- Ueber optische Erscheinungen am Quarz II. 137.
- Ueber optische Erscheinungen am Turmalin von Elba II. 139.
- Feldspathstudien II. 139.
- Minima der Lichtablenkung durch Prismen anisotroper Medien II. 141.
- VIOLLE, J. Vitesse de propagation du son I. 343.
- Photométrie II. 91.
- VODUSEK, M. Reduction der an Barometern gemachten Ablesungen I. 222.
- VOGEL, O. Härtebestimmung bei Metallen *I. 273.
- , H. C. Description of the spectrographs for the great refractor at Potsdam II. 185.
- , H. W. Photographie *II. 157.
- VOIGT, W. Die Parameter der Krystallophysik *I. 147.
- Gegenwärtiger Stand unserer Kenntnisse der Krystallelasticität I. 263.
- Ueber das elektrische Analogon des ZEEMAN-Effectes II. 350.
- VOIGT, W. Einfluss ferromagnetischer Krystalle II. 691.
- Dissymmetrie der ZEEMAN'schen normalen Triplets II. 711.
- Weiteres zur Theorie der magneto-optischen Wirkungen II. 711.
- Nochmals die LIEBENOW'sche thermodynamische Theorie der Thermo-electricität II. 639.
- VOIT, C. EUGEN v. LOMMEL *I. 16.
- WILHELM GOTTLIEB HENKEL *I. 16.
- GUSTAV WIEDEMANN *I. 16.
- ROBERT BUNSEN *I. 16.
- VOLKMANN, P. Einführung in das Studium der theoretischen Physik I. 4.
- Zur Theorie der physikalischen Maasssysteme und Dimensionen I. 7.
- , W. sh. BRENNER, W. *II. 277.
- VOLLER, A. Neue Strahlungsuntersuchungen *II. 124.
- VOLTA, ALESSANDRO. Galvanismus und Entdeckung des Säulenapparates *II. 420.
- Briefe über thierische Elektrizität *II. 420.
- , jun. ALESSANDRO VOLTA *I. 16.
- VOSS, A. Principe von HAMILTON und MAUPERTUIS I. 157.

W.

- WAALS, J. D. VAN DER. Ein Lebensabriss *I. 16.
- Die Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes. 2. Theil: Binäre Gemische II. 198.
- Statique des fluides (Mélanges) II. 199.
- Relation entre les modifications, subies par le volume spécifique de la vapeur saturée et celui du liquide coexistant sous l'influence des variations de température II. 199.
- Properties of the pressure curves for co-existing phases of mixtures II. 200.
- The cooling of a current of gas by sudden change of pressure II. 207.
- Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes. Binäre Gemische *II. 296.
- Propagation libre de la radiation est-elle réversible? *II. 343.
- Equations in which functions occur for different values of the independent variable II. 371.
- , jun. The entropy of radiation (2 Arb.) II. 175.

- WAALS jun., J. D. VAN DER. Relation between radiation and molecular attraction II. 332.
 — Statistische Behandlung der Strahlungserscheinungen II. 332.
 Wärmelehre II. 171.
 Wärmeleitung II. 316.
 Wärmequellen II. 241.
 Wärmesatz, erster II. 178.
 —, zweiter II. 174.
 —, Anwendung beider auf thermische Prozesse II. 174.
 Wärmestrahlung II. 326.
 Wärmewirkungen, reversible, des elektrischen Stromes II. 639.
 —, irreversible II. 644.
 WAHA, M. DE. Magnetisches Feld I. 49.
 WALDECK, E. Was muss man von der Mechanik und Wärmelehre wissen? *I. 204.
 — Was muss man von der Akustik und Optik wissen? *I. 355.
 WALDEN, P. Anorganische Lösungs- und Ionisierungsmittel I. 294.
 WALKER, J. Beziehungen zwischen den Dissociationsconstanten schwacher Säuren und der Hydrolyse ihrer Alkalisalze I. 118.
 — An introduction to physical chemistry *I. 130.
 — and CORMACK, W. The dissociation constants of very weak acids I. 117.
 —, GEORGE W. Distribution of a gas in an electrical field II. 358.
 — On the distribution of a gas in an electrical field II. 424.
 — Mathematische Untersuchung der Phillipserscheinung *II. 669.
 —, GILBERT T. Abberation and some other Problems connected with the electromagnetic field *II. 721.
 WALLENTIN, J. G. Lehrbuch der Physik *I. 14.
 WALLER, AUGUSTUS D. Entstehung der elektromotorischen Kräfte in lebenden Substanzen unter der Wirkung des Lichtes II. 417.
 WALLERANT, F. Groupements cristallins *I. 146.
 — Une catégorie de groupements cristallins échappant aux investigations optiques *I. 147.
 — Sur la maille du réseau et la forme primitive d'un corps cristallisé *I. 147.
 WALLON, E. Leçons d'optique géométrique *II. 10.
 WALSHAM, H. Photography of the static discharge II. 421.
 WALTER, B. Verbesserungen im Betriebe des Inductionsapparates II. 521.
 — Theory of the Function of the Condenser in an Induction-Coil II. 725.
 WANACH, B. Aenderung des Schraubenwerthes des Mikrometers I. 28.
 — L. v. SEIDEL's Formeln zur Durchrechnung von Strahlen durch ein centrirtes Linsensystem *II. 50.
 WANNER, H. Photometrische Messungen der Strahlung schwarzer Körper II. 336.
 — Photometrische Methode zur Bestimmung hoher Temperaturen II. 337.
 WARBURG, E. Wärmeeinheit *II. 213.
 — Ueber die Spitzenentladung. Dritte Mittheilung II. 448.
 — Bildung des Ozons bei der Spitzenentladung in Sauerstoff II. 451.
 — Wirkung der Strahlung auf die Funkenentladung II. 453.
 — L'hystérésis II. 699.
 WARLICH, H. Objective Darstellung der Fluoreszenzfarben II. 106.
 WARRINGTON, A. W. On hydrometers of total immersion *I. 221.
 WATERHOUSE, J. Sensitiveness of silver and some other metals to light II. 145.
 WATTS, M. Wellenlängentabellen II. 79.
 — Spectrum of chlorine and Spark-spectrum of molybdenum *II. 91.
 WEAD, CH. K. Modern Problems in Acoustics *I. 355.
 WEBB, S. Effects of lightning upon electric lamps *II. 668.
 WEBER, HEINRICH. Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik I. 5.
 — Entwicklung unserer mechanischen Naturanschauung *I. 17.
 —, L. Zum Gedächtnisse GUSTAV KARSTEN's *I. 16.
 —, R. Absorptionshygrometer *II. 297.
 — Problèmes sur l'électricité *II. 408.
 —, R. H. Anwendung der Dämpfung durch Inductionsströme zur Bestimmung der Leitfähigkeiten von Legirungen *II. 560.
 WEDELL-WEDELLSBORG, P. S. Ueber POYNTING's Theorem II. 362.
 — Widerlegung eines sehr allgemeinen und wichtigen Satzes der modernen Elektrizitätslehre II. 363.
 WEGSCHEIDER, RUD. Gesetze der chemischen Kinetik homogener Systeme I. 77.

- WEHNELT, A. Elektrolytischer Stromunterbrecher *II. 526.
- WEHRLIN, H. sh. LORENZ, R. II. 638.
- WEILER, W. Vorlesungsversuch über Entladungen *I. 51.
- Dielektricum, Isolator und Leiter II. 397.
- Wörterbuch der Elektrizität und des Magnetismus *II. 409.
- Wirbelströme *II. 727.
- WEINBERG, B. Wahrscheinlichkeit einer Fehlvertheilung I. 23.
- Demonstration der Tropfenbildung I. 276.
- Fusion et cristallisation d'après les recherches de M. G. TAMMANN II. 258.
- Zur Frage der Discontinuität des festen und flüssigen Aggregatzustandes *II. 276.
- WEINSCHENK, E. Natürliche Färbungen der Mineralien I. 142.
- Dynamométamorphisme et piézo-cristallisation *I. 146.
- WEISS. Grundlagen zur Fluglehre I. 232.
- WEITZ, W. Schülerversuche *I. 50.
- WENDT, G. Unvollkommenheiten des Substanzgesetzes *I. 19.
- WERNICKE, AD. Lehrbuch der Mechanik I. 148.
- Schulaufgaben aus der Mechanik *I. 204.
- WERTHEIMER, ALFRED. Atomic weights and physical properties of elements I. 72.
- WESSENDONK, K. v. Weiteres zur Thermodynamik *II. 213.
- Vergleichende Versuche über Tropfen- und Flammencollectoren II. 434.
- Einfluss rauchender Substanzen auf das elektrische Leitvermögen der Flammengase II. 556.
- Einwirkung eines Glühkörpers auf leuchtende Entladungen *II. 668.
- WEST, J. H. sh. LOWBY, T. M. I. 104.
- WHETMAN, W. C. D. Die Dissociation verdünnter Lösungen beim Gefrierpunkte I. 119.
- The coagulative power of electrolytes *I. 327.
- Ionisation of dilute solutions at the freezing point II. 259.
- sh. GRIFFITH, E. H. II. 501.
- WHIPPLE, K. S. Improved standard resistance coils *II. 559.
- WHITEHEAD, J. B. Inductive E. M. F. in transformers *II. 727.
- WIECHERT, E. Elektrodynamische Elementargesetze II. 722.
- WIEDEBURG, O. Energetische Theorie der Thermoelektricität und Wärmeleitung von Metallen II. 639.
- WIEDEMANN, GUSTAV. Nachruf *I. 16.
- WIEN, W. Elektromagnetische Begründung der Mechanik I. 180.
- Lehrbuch der Hydrodynamik I. 206.
- Magnetische Drehung der Polarisationsebene II. 133.
- Polarisation rotatoire magnétique et l'axiome de CLAUSIUS II. 185.
- Lois théoriques du rayonnement II. 327.
- Temperatur und Entropie der Strahlung II. 327.
- Zur Theorie der Strahlung schwarzer Körper II. 330.
- Theoretische Gesetze der Strahlung *II. 342.
- Mögliche Aetherbewegungen II. 363.
- Erzeugung und Messung von Sinusströmen II. 510.
- WIENER, OTTO. Die Erweiterung unseres Sinne I. 10.
- WILKANDER, A. Läröbok i fysik *I. 14.
- WILBERFORCE, L. R. A new primer of physics *I. 14.
- A new primer of mechanics *I. 204.
- WILD, W. sh. NEERST, W. II. 582.
- WILDA, H. Bewegung auf schiefer Ebene mit Reibung *I. 50.
- WILDE, H. On aerial locomotion *I. 239.
- WILDERMANN, MEYER. Die Gefrier-methode in verdünnten Lösungen I. 290.
- Jahrbuch der Naturwissenschaften *I. 15.
- WILIP, J. sh. GALITZINE, B. II. 43.
- WILLIAMS, P. sh. DAWSON, H. M. I. 94.
- , N. H. Verification of BOYLE's law *II. 214.
- WILLOWS, R. S. Distance between the striae in the positive column and other phenomena connected with the discharge II. 657.
- WILLS, R. L. Effects of temperature on the magnetic properties of iron and alloys of iron II. 690.
- , A. P. sh. LIEBKNECHT, O. (2. Arb.) II. 687.
- WILLSON, R. W. sh. PEIRCE, B. O. II. 302; II. 321.
- WILSING, J. Zur Theorie des REPSOLD'schen Federpensdelregulators I. 190.
- WILSMORE, N. T. M. Ueber Elektrodenpotentiale II. 469.
- Compensator zur Bestimmung elektromotorischer Kräfte II. 502.

- WILSON, H. A. Velocity of solidification and viscosity of supercooled liquids II. 260.
- Variation of the electric intensity and conductivity along the electric discharge in rarefied gases II. 549.
- Elektrische Leitfähigkeit von Flammen, welche Salzdämpfe enthalten II. 555.
- sh. VAN'T HOFF, J. H. I. 316.
- sh. SMITHELLS, A. II. 557; *II. 560.
- , J. C. Inverse probability *I. 36.
- , C. T. R. Comparative efficiency as condensation nuclei of positively and negatively charged ions *II. 296.
- Leakage of electricity through dust-free air II. 431.
- , E. HADFIELD's Nickelmangan-Stahl *II. 526.
- Magnetic properties of iron as affected by ferromanganese II. 690.
- , D. R. sh. LUTHER, R. II. 583.
- WIMPERIS, H. E. Elasticity of wires I. 252.
- Sur l'équilibre de température d'un conducteur parcouru par un courant électrique *II. 647.
- WIND, C. H. Zur Anwendung der FOURIER'schen Reihenentwicklung in der Optik II. 4.
- Zum FRESNEL'schen Beugungsbild des Spaltes II. 130.
- Ueber das Feld langsam bewegter Elektronen II. 350.
- Beugung der Röntgenstrahlen nach Versuchen mit Prof. HAGA II. 678.
- WINKELMANN, A. Zu der Arbeit des Herrn WORINGER: Ueber die Dampfspannungen einer Reihe von Benzolkörpern *II. 296.
- Einwirkung einer Funkenstrecke auf die Entstehung von Röntgenstrahlen II. 679.
- WINKLER, L. W. Löslichkeit d. Broms in Wasser I. 301.
- WINTER, W. Lehrbuch der Physik *I. 15.
- WIRT, R. Grundlagen zur Fluglehre I. 232.
- WITT, G. Handfernrohre II. 164.
- , H. Ueber die Constitution d. Wassers *I. 130; I. 294.
- WITZ, AIMÉ. Progrès de la théorie des machines thermiques *II. 215.
- WÖHLER, LOTHAR sh. KRAATZ-KOSCHLAU, R. v. I. 141.
- WOLF, C. G. L. The melting-point of chloral hydrate II. 272.
- WOLFF, O. Ursprung der Elektrizität und ihre unmittelbare Wirkungsweise *II. 420.
- , F. A. Electrical standards and measuring instruments *II. 525.
- WOOD, J. R. Neue Röhrenlibelle I. 36.
- , R. W. Photography of Sound-waves (2 Arb.) I. 343.
- The anomalous dispersion of carbon II. 35.
- Application of the method of striae to the illumination of objects under the microscope II. 164.
- and MAGNUSSON, C. E. The anomalous dispersion of cyanin II. 36.
- WOODWARD, R. S. Fortschritte d. angewandten Mathematik *I. 15.
- WOOLLATT, G. H. Eudiometer I. 41.
- WORINGER, B. Dampfspannungen von Benzolkörpern *I. 130; II. 285.
- Eine Erwiderung zu Herrn A. WINKELMANN's Bemerkung *II. 296.
- WOROBIEF, V. v. Krystallographische Studien über Turmalin von Ceylon I. 144.
- WORTHINGTON, A. M., and COLE, R. S. Impact with a liquid surface I. 246.
- WRZEWSKI, M. Dampfspannung von Lösungen von Salzen in verdünntem Alkohol I. 90.
- Dampfspannung der Spirituslösungen von Salzen *II. 297.
- WRIGHT, H. Diffuse Reflexion d. Lichtes an matten Oberflächen II. 25.
- Photometry of the diffuse reflexion of light on matt surfaces *II. 101.
- , W. H. The auxiliary apparatus of the Mills spectrograph for photographing the comparing spectrum II. 166.
- WRÓBLEWSKI, A. Krystallisation aus Lösungen ohne Krustenbildung auf der Flüssigkeitsoberfläche I. 136.
- WROCHEM, J. von sh. DIETZ, R. I. 311.
- sh. MYLIUS, F. I. 311.
- WÜLFING, E. A. Krystallographische Constanten des Turmalins I. 143.
- WUNSCHMANN, E. sh. SIEMON, P. *I. 14.
- WYSS, H. R. Abänderung elektromotorischer Kräfte im Magnetfelde II. 473.

Y.

- YAMAGUCHI, E. Zur Kenntniss des thermomagnetischen Transversaleffektes im Wismuth II. 705.

- YOUNG, SYDNEY. On the law of CAILLETET and MATHIAS and the critical density II. 190.
- Vapour Pressures, Specific Volumes and Critical Constants of Normal Octane II. 191.
- and FORBES, EMILY O. Vapour Pressures, Specific Volumes and Critical Constants of Diisopropyl and Diisobutyl II. 191.
- Z.**
- ZACHARIAS, F. D. Theorie der Färbung II. 89.
- ZAKRZEWSKI, K. Ueber die durch Bewegung einer Flüssigkeit in einer versilberten Glasröhre hervorgerufene elektromotorische Kraft II. 413.
- ZAWALKIEWICZ, Z. Specifisches Gewicht weicher Fette I. 53.
- ZAWIDZKI, JAN v. Zusammensetzung der Oberflächenschichten wässriger Lösungen I. 320.
- Dampfdrucke binärer Flüssigkeitsgemische II. 288.
- ZERMAN, P. Untersuchung über Theile kleiner als Atome I. 70.
- Ein Experiment über die sogenannte anomale Fortpflanzung von Wellen II. 14.
- Weiteres zur unsymmetrischen Aenderung der Spectrallinien in einem Magnetfelde *II. 714.
- sh. FARADAY *II. 714.
- ZEHNDER, L. Entstehung des Lebens *I. 19.
- ZELENY, J. Velocity of the ions produced in gases by RÖNTGEN rays II. 682.
- ZEMPLÉN, G. Grundhypothesen der kinetischen Gastheorie (2 Arb.) II. 207.
- ZENKER, W. Lehrbuch der Photochemie *II. 158.
- ZERMÉLO, E. Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf dynamische Systeme I. 22.
- Bewegung eines Punktsystemes bei Bedingungsgleichungen I. 172.
- ZEUNER, G. Technische Thermodynamik II. 212.
- ZIEGLER, W. sh. RICHARDS, F. *II. 461.
- ZINGER, A. Stromspectra I. 44.
- ZOPKE, H. Der Telephonograph *II. 526.
- ZORAWSKI, K. Erhaltung der Wirbelbewegung *I. 221.
- Aenderungsgeschwindigkeiten von Linienelementen bei der Bewegung eines continuirlichen materiellen Systems I. 173.
- ZSIGMONDY, RICHARD. Natur der sogenannten colloidalen Metallösungen I. 99.
- ZUNINO, V. sh. MAGNANINI, G. *II. 316: II. 325.
- Zustandsgleichung II. 174.
- ZWAARDEMAKER, H. Ueber Intermittenztöne I. 352.
- Zweiter Hauptsatz. Anwendung beider Hauptsätze auf thermische Prozesse. Zustandsgleichung II. 174.

DIE
FORTSCHRITTE DER PHYSIK
IM JAHRE 1900

DARGESTELLT
VON DER
DEUTSCHEN PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT

SECHSUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG

DRITTE ABTHEILUNG

ENTHALTEND
KOSMISCHE PHYSIK

REDIGIRT VON
RICHARD ASSMANN

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1901

DIE FORTSCHRITTE
DER
KOSMISCHEN PHYSIK
IM JAHRE 1900

DARGESTELLT
VON DER
DEUTSCHEN PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT

REDIGIRT
VON
RICHARD ASSMANN

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1901

**Alle Rechte, namentlich dasjenige der Uebersetzung in fremde Sprachen,
vorbehalten**

VORWORT.

Unter Bezugnahme auf das im Vorwort zum I. Bande der „Fortschritte der Physik im Jahre 1900“ über den Versuch einer weiteren Beschleunigung im Erscheinen dieser Berichte Gesagte sei hier darauf hingewiesen, dass derselbe in Folge der nicht hoch genug anzuerkennenden Bereitwilligkeit der Herren Referenten wohl als geglückt gelten darf. Die vorliegenden Berichte über das Jahr 1900 erscheinen also noch in der ersten Hälfte des Jahres 1901. Einige Lücken liessen sich auch dieses Mal nicht vermeiden, doch sind dieselben nicht erheblicher als es auch sonst bei viel späterem Erscheinen der Fall war. Die bedeutendsten sind durch das allzu frühe Ableben unseres unermüdlichen Mitarbeiters Herrn Prof. Schwalbe veranlasst, der seit langen Jahren über die Capitel Vulcane, Erdbeben und Glacialphysik berichtet hat. So konnten zunächst nur noch die von ihm hinterlassenen Manuscripte Verwendung finden, da die Arbeit an dem Bande schon zu weit vorgeschritten war, um noch zum Zwecke der Ergänzung unterbrochen werden zu können. Der nächste Jahrgang wird die erforderlichen Nachträge aus berufener Feder bringen.

Richard Assmann.

Verzeichniss

der

Mitarbeiter an der dritten Abtheilung des LVI. Bandes (1900)
und Angabe der von denselben bearbeiteten Capitel.

- Herr Dr. TH. ARENDT in Berlin: Cap. 3 J. und Theil von Cap. 3 G.
" A. BERBERICH in Berlin: Abschnitt „Astrophysik“, (Cap. 1 A. bis G.).
" BRENNECKE in Berlin: Cap. 2 A. I. und 2 P.
" A. COYM in Berlin: Cap. 2 G.
" Dr. KARL FISCHER in Berlin: Cap. 3 N.
" Dr. FURTWÄNGLER in Potsdam: Cap. 3 A., B, Theil v. 3 C., 3 H., K., L.
" Dr. ANDREAS GALLE in Potsdam: Theil von Cap. 3 C. und 3 J.
" Dr. CARL KASSNER in Berlin: Cap. 2 F. und 2 N.
" OSCAR KIEWEL in Berlin: Cap. 2 B., C 1., D., K.
" KÜHL in Potsdam: Cap. 3 D.
" Dr. E. LESS in Berlin: Cap. 2 M.
" Dr. LÜDELING in Potsdam: Theil von Cap. 3 G.
" MARTEN in Potsdam; Theil von Cap. 2 C.
" Dr. WILHELM MEINARDUS in Berlin: Cap. 3 M.
" A. NIPPOLDT jun. in Potsdam: Theil von Cap. 2 C. und Theil von Cap. 3 G.
" Dr. REINHARD SÜRING in Potsdam: Cap. 2 A. II. und 2 O.
" Prof. Dr. B. SCHWALBE in Berlin (†): Cap. 3 E., F. und O.
" Prof. Dr. ADOLF SPRUNG in Potsdam: Cap. 2 L.
" Prof. Dr. LEONHARD WEBER in Kiel: Cap. 2 H.
-

INHALT.

Sechster Abschnitt.

Kosmische Physik.

1. Astrophysik.

1A. Allgemeines.

Beobachtungen, Photometrie, Photographie, Spectroskopie,
Theoretisches, Kosmogonie.

	Seite
PH. FAUTH. Jahresbericht (über Mond- und Planetenbeobachtungen) für 1899	3
T. KÖHL. Astronomical Observations at Odder, Denmark, in 1899 . . .	3
R. DE KÖVESLIGETHY. The Physical Meaning of the Star-magnitude . .	3
E. C. PICKERING. Standards for Faint Stellar Magnitudes	4
H. OSTHOFF. Die Farben der Fixsterne	4
H. OSTHOFF. Ueber farbenwechselnde Fixsterne	5
A. PANNEKOEK. Die Farben der Gestirne	5
J. E. KEELER. The CROSSLEY Reflector of the LICK Observatory . . .	6
H. DESLANDRES. Photographies stellaires avec la grande lunette de l'observatoire de Meudon	7
G. E. HALE. Photographs of Star Clusters made with the 40 inch Visual Telescope	8
J. LUNT. The Origin of certain Unknown Lines in the Spectra of Stars of the β Crucis Type, and on the Spectrum of Silicon	9
F. EXNER u. E. HASOHEK. Note on the Spectrum of Silicon	10
W. N. HARTLEY. On the probable Origin of some of the Lines in the Spectra of Stars and of the Chromosphere	10
W. W. CAMPBELL. The Determination of the Moons theoretical Spectrographic Velocity	10
H. C. VOGEL. Ueber die Fortschritte der Bewegungsbestimmungen der Sterne in der Gesichtslinie im letzten Decennium	11
F. B. MOULTON. An Attempt to Test the Nebular Hypothesis by an appeal to the Laws of Dynamics	11
T. C. CHAMBERLIN, F. B. MOULTON. Certain recent Attempts to test the Nebular Hypothesis	18
F. SEEMANN. Zur KANT-LAPLACE'schen Theorie	18

	Seite
S. B. COOK. On the Escape of Gases from Planetary Atmospheres according to the Kinetic Theory	14
G. JOHNSTONE STONEY. Escape of Gases from Planetary Atmospheres	14
G. JOHNSTONE STONEY. On the Escape of Gases from Planetary Atmospheres according to the Kinetic Theory	14
F. STOLZE. Der Stern Groombridge 1830 und sein Verhältniss zu dem bekannten Weltsystem	15
CH. ANDRÉ. Traité d'astronomie stellaire. 2.	16
Notes on some Points connected with the Progress of Astronomy during the Past Year	16
C. P. BUTLER. A Night with the Great Paris Telescope	16
Litteratur	17

1 B. Planeten und Monde.

1. Mercur.

G. MÜLLER. Vorschlag zur Ausführung photometrischer Beobachtungen des Planeten Mercur bei der totalen Sonnenfinsterniss am 28. Mai 1900	21
W. H. PICKERING. Surface Conditions and Rotation of Mercury	21
W. F. DENNING. Mercury as a Naked Eye Object	21

2. Venus.

R. G. AITKEN. Venus by Daylight	22
W. H. PICKERING. The Diameter and Atmosphere of Venus	22
L. AMBRONN. Ueber die Bestimmung des Venusdurchmessers	23
T. J. J. SEE. Researches on the Diameter of Venus	23
B. PETER. Bestimmung des Venusdurchmessers am Leipziger Heliometer	23
G. BACKLUND. Die Rotationszeit der Venus	24
A. BELOPOLSKY. Ein Versuch, die Rotationsgeschwindigkeit des Venusäquators spectrographisch zu bestimmen	24

3. Der Mond.

S. A. SAUNDER. The Determination of Selenographic Positions and the Measurement of Lunar Photographs	25
PH. FAUTH. Beleuchtungsphänomene im Monde	25
— — Neues vom Monde	26
— — Alpetragius d	26
— — Mittheilung über Venus und den Mondfleck Linné	26
W. H. PICKERING. The Lunar Crater Plato	26
— — Various Lunar Craters	27
— — Lunar Atmosphere and Surface Detail	28
LOWRY et PUISEUX. Atlas photographique de la Lune	29
A. CHARBONNEUX. Anomalie présentée par un cratère des Alpes Lunaires	32
W. H. PICKERING. Total Lunar Eclipses	32

4. Mars.

E. QUÉNISSET. Mars en 1899	33
V. CERULLI. Nuove osservazioni di Marte (1898—1899)	33
E. C. PICKERING. Satellites of Mars in 1881—1882	33

5. Kleine Planeten.

	Seite
E. O. PICKERING. Photometric Observations of Asteroids	34
S. NEWCOMB. On the Distribution of the Mean Motions of the Minor Planets	34
J. E. KEELER. Discovery and Photographic Observations of a New Asteroid 1899 <i>FD</i>	35
H. K. PALMER. Elements of Asteroid 1899 <i>FD</i>	35
E. E. BARNARD. On the Diameters of Ceres and Vesta	35
C. DE FREYCINET. Sur les planètes télescopiques	36
A. BERBERICH. Neue Planetoiden des Jahres 1899	37
— — Ueber die Vertheilung und die Grössen der Planetoiden	37
C. DE FREYCINET. Note sur les planètes télescopiques	37
E. E. BARNARD. The Diameter of the Asteroid (3) Juno	37
O. BACKLUND. Sur la question des lacunes des petites planètes	38

6. Jupiter.

T. E. PHILLIPS. The Extra-Equatorial Currents of Jupiter in 1899	38
A. S. WILLIAMS. The Equatorial Current of Jupiter in 1898	39
G. W. HOUGH. Observations of the Spots and Markings on the Planet Jupiter	40
J. COMAS SOLÁ. Nuevas observaciones de la Mancha Roja	40
O. CALLANDEBAU. Sur l'anomalie du mouvement du périjove du satellite V de Jupiter	40
G. BIGOURDAN. Observations du diamètre et de l'aplatissement de Jupiter	41
T. J. J. SEE. Researches on the Figure and Dimensions of Jupiter and of his Satellites	41

7. Saturn.

L. BRENNER. Observations de Saturne faites en 1898	42
C. FLAMMARION. Observations of Saturn made at Juvisy Observatory in 1899	42
W. F. DENNING. Notes on Saturn and his markings	42

8. Uranus und Neptun.

S. J. BROWN. Position of the Equator and Flattening of Neptune	43
A. HALL. The Harvard Observations of the Satellite of Neptune in 1847 and 1848	44
S. KOSTINSKY. Observations photographiques du satellite de Neptune en 1899	44
H. STRUVE. Bemerkung zu HALL's Aufsatz über die älteren Beobachtungen des Neptunmondes	44
T. J. J. SEE. Researches on the Orbit of the Satellite of Neptune	44
W. H. M. CHRISTIE. Messungen des Neptundurchmessers am 28 Zöller zu Greenwich	45
W. H. PICKERING. The Outer Planets	45
T. J. J. SEE. Preliminary Researches on the Diameters of the Planets Neptune and Uranus	45
H. SEELIGER. Die scheinbaren Durchmesser der Planeten Neptun und Uranus	46
Litteratur	46

1 C. Fixsterne und Nebelflecken.

1. Eigenbewegungen, Parallaxen, Helligkeitsgrößen.

	Seite
H. KOBOLD. Bemerkungen zu dem Artikel von YOWELL	49
— — Ueber die Darstellung der Richtungen der Eigenbewegungen der Fixsterne	49
DUPONCHEL. Sur le mouvement propre des étoiles voisines du Soleil . .	50
J. WILSING. Ueber die Wirkung der atmosphärischen Dispersion auf die photographischen Bestimmungen der Abstände 61,—61, Cygni . . .	51
W. DOBERCK. On the Magnitudes of 919 Fixed Stars determined from Sequences observed by Sir JOHN HERSCHEL	51

2. Doppelsterne.

R. G. AITKEN. A List of 47 New Double Stars	52
S. W. BURNHAM. A General Catalogue of 1290 Double Stars	52
W. H. PICKERING. Catalogue of Southern Double Stars	53
E. E. BARNARD. Small Stars near Sirius	53
— — Note on the Companion of Sirius	53
W. J. HUSSEY. Observations of 100 New Double Stars	53
R. G. AITKEN. Measures of 204 Double Stars	54
T. J. J. SEE. Measures of the Companions of Sirius and Procyon . . .	54
R. G. AITKEN. Second List of New Double Stars	54
W. J. HUSSEY. Discovery of Three Hundred Double Stars	54
E. E. BARNARD. Companion of Procyon	55
T. J. J. SEE. Researches on the orbital motion of the Double Star 95 Ceti	55
— — Researches on the orbit of τ Cygni	55
— — On the Triple Star 13 Ceti and on 82 Ceti	55
G. W. HOUGH. Duplicity of τ Tauri	55
T. LEWIS. On the Orbit of β 883	55
S. V. GLASENAPP. Bahnbestimmung des Doppelsterns Σ 367	56
R. G. AITKEN. The orbit of τ Cygni	56
W. J. HUSSEY. Bemerkungen über den Fortschritt der Doppelstern- astronomie	56
— — Trial Elements of the Orbit of δ Equulei	56
R. G. AITKEN. The Orbit auf 99 Herculis	56
T. LEWIS. ζ Herculis	56

3. Veränderliche und neue Sterne.

E. C. PICKERING. Observations of Variable Stars by ARGLANDER . . .	57
— — Observations of Variable Stars by SCHÖNFELD	57
— — Observations of Variable Stars by SCHMIDT	58
— — Variable Stars in Clusters. Rate of increase of Light	58
J. PLASSMANN. Beobachtungen veränderlicher Sterne	58
TH. D. ANDERSON. New Variable Star in Draco [1. 1900]	59
— — New Variable Star in Andromeda [3. 1900]	59
— — " " " " Taurus [4. 1900]	59
— — " " " " Cassiopeia [5. 1900]	59
W. CERASKI. Découverte d'une nouvelle étoile variable [6. 1900 Tauri].	59
A. S. WILLIAMS. New Variable Star in Cygnus [2. 1900 Cygni] . . .	59
F. DEICHMÜLLER. Bemerkungen zu dem neuen Veränderlichen, Beob- achtung und Periode	59

E. HARTWIG. Ueber STANLEY WILLIAM's neuen veränderlichen Stern [2. 1900 Cygni]	60
T. KÖHL, E. HARTWIG. Entdeckung eines neuen Veränderlichen in Cygnus [18. 1900 Cygni]	60
R. T. A. INNES. The Short-period Variable Star B. D. — 21 ^o 1019	60
A. A. NIJLAND. Das Mira-Maximum vom September 1899	60
F. DEICHMÜLLER. Beobachtungen und Untersuchungen über den Lichtwechsel von <i>R Lacertae</i>	61
— — Beobachtungen der drei spätesten Maxima von <i>Mira Ceti</i> der vorigen Sichtbarkeitsperiode	61
J. A. PARKHURST. Period of BARNARD's Variable in <i>Aquarius</i>	61
M. LUIZET. Observations de la variable <i>T Vulpeculae</i> et éléments de sa période	61
E. E. MARKWICK. Note on the Variable Star η <i>Argus</i>	61
A. W. ROBERTS. Notes on certain Southern Short-period Variables	62
— — On the Variable ν <i>Puppis</i>	62
N. C. DUKÉR. Elliptische Elemente und Ephemeride des veränderlichen Sternes γ <i>Cygni</i>	62
— — Calculation of Elliptic Elements of the System of γ <i>Cygni</i>	62
E. HARTWIG. Der veränderliche Stern vom Algoltypus \mathcal{Z} <i>Herculis</i>	62
F. RISTENPART. Ueber ein altes Minimum von \mathcal{Z} <i>Herculis</i>	63
J. A. PARKHURST. The Light-Curve of CERASKI's Algol variable B. D. + 45 ^o , 3062	63
— — and ZACCHEUS DANIEL. The Variable Star <i>SS Cygni</i>	64
W. CERASKI. Découverte d'une nouvelle étoile variable du type Algol	64
E. C. PICKERING. Mme. CERASKI's second Algol Variable	64
H. C. WILSON. Eclipse Theory of the Algol-type Variables	65
Neuer Stern in <i>Aquila</i> [11. 1900, <i>Aquillae</i>]. Entdeckung	65
E. C. PICKERING. A new Star in <i>Aquila</i>	65
F. DEICHMÜLLER. Bemerkungen zur Nova <i>Aquillae</i> von 1899 und über die neuen Sterne	66
W. W. CAMPBELL. The Visible Spectrum of Nova <i>Aquillae</i>	66

4. Sternspectroskopie.

T. E. ESPIN. Stars with Remarkable Spectra	66
H. DESLANDRES. Variations rapides de la vitesse radiale de l'étoile δ <i>Orion</i>	67
A. BELOPOLSKY. Bewegung von <i>Polaris</i> in der Gesichtslinie	67
H. F. NEWALL. On the Binary System of <i>Capella</i>	68
W. H. M. CHRISTIE. Observations of <i>Capella</i> as a Double Star made at Greenwich	69
— — On observations of <i>Capella</i> as a Double Star	69
W. J. HUSSEY and R. G. AIRKEN. Visual Examination of <i>Capella</i>	69
W. W. CAMPBELL. The Triple Star α <i>Pegasi</i>	69
— — and W. H. WRIGHT. A List of Nine Stars whose Velocities in the Line of Sight are Variable	70
H. F. NEWALL. On the Variable Velocity of α <i>Persei</i>	70
W. H. WRIGHT. The orbit of the spectroscopic binary χ <i>Draconis</i>	70
W. W. CAMPBELL. The Variable Velocity of β <i>Herculis</i> in the Line of Sight	71
W. S. ADAMS. The Variable Velocity of δ <i>Leonis</i> in the Line of Sight	71
W. H. WRIGHT. Dasselbe.	
A. FOWLER. The Effects of Stellar Rotation upon Spectral Lines	71

	Seite
J. N. LOCKYER. The Spectrum of α Aquilae	72
K. SCHWARZSCHILD. Ein Verfahren der Bahnbestimmung bei spectro- pischen Doppelsternen	72
. 5. Sternhaufen und Nebelflecken.	
L. BRENNER. Ueber Sterne im Ringnebel in der Leier	73
E. E. BARNARD. On the Probable Motion of the Annular Nebula in Lyra	74
W. SCHUR. Vermessung der beiden Sternhaufen λ und γ Persei	74
J. E. KEELER. Photographic Observations of HIND's Variable Nebula in Taurus	75
E. P. LEAVENWORTH. Photographic Measures of the Ring Nebula in Lyra and of the Neighbouring Faint Stars	75
E. E. BARNARD. The Exterior Nebulosities of the Pleiades and on the appearance of the involved Nebulosities with the 40 inch Refractor	75
M. WOLF. Die Aussennebel der Plejaden	76
E. E. PICKERING. Observations of Nebulae	76
L. RABOURDIN. Sur les photographies de nébuleuses et d'amas d'étoiles obtenues à l'observatoire de Meudon	76
J. E. KEELER. The Spiral Nebula HI 55 Pegasi	77
— — Photographs of the Trifid Nebula in Sagittarius	77
T. J. J. SEE. Remarks on a Brownish Appearance of the Sky noticed in certain constellations of the Southern Hemisphere	77
H. H. TURNER. On the Alleged Rotation of the Spiral Nebula M 51 Canum Venaticorum	78
O. EASTON. A new Theory of the Milky Way	78
W. STRATONOFF. Sur la distribution des étoiles des BD	80
Litteratur	81

1 D. Die Sonne.

1. Flecken und Protuberanzen.

P. TACCHINI. Macchie e facole solari osservate al R. Osservatorio del Collegio Romano. Sulle protuberanze solari osservate a Roma . . .	85
— Sulla distribuzioni in latitudine dei fenomeni solari osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano	85
A. WOLFEB. Ueber den Inhalt der Nr. 90 der „Astronomischen Mitthei- lungen“	85
— — Statistik der Sonnenflecken im Jahre 1899 und Vergleichung mit der Variation der magnetischen Declination	86
W. H. M. CHRISTIE. Mean Areas and Heliographic Latitudes of Sun-spots in the year 1899	86
J. GUILLAUME. Observations du Soleil faites à l'observatoire de Lyon . .	86
W. FOERSTER. Ueber die Beobachtung des dunkeln runden Flecks auf der Sonnenoberfläche am 17. November 1899	87
T. MOREUX. Sur les taches solaires à propos de la grande tache observée le 17 juin à la grande lunette 1900	88
A. L. COETIE. The Duration of the greater Sun-spot Disturbances for the years 1881—1896	88
A. MASCAPI. Sulle protuberanze solari, osservate al R. Osservatorio di Catania nell' anno 1899	89

J. FÉNY. Rise of a Large Prominence on June 1. 1900	90
U. MAZZARELLA. Sulle grandi protuberanze solari	90

2. Finsternisse, Sonnencorona.

W. W. CAMPBELL. Some spectrographic results obtained at the Indian Eclipse by the Lick-Observatory Expedition	91
J. N. LOCKYER. The Eclipse Expedition at Viziadurg	92
— Preliminary Note on the Spectrum of the Corona	93
D. EGINITIS. L'éclipse solaire du 8 août 1896	93
W. W. CAMPBELL and C. D. PERRINE. The CROCKER Expedition to Observe the Total Solar Eclipse of May 28, 1900	93
W. H. WESLEY. Eclipse totale de Soleil	94
S. P. LANGLEY. A Preliminary Account of the Solar Eclipse of May 28, 1900, as observed by the Smithsonian Expedition :	94
S. J. BROWN. Preliminary Results of the United States Naval Observatory Eclipse Expeditions	95
C. A. YOUNG. Eclipse Observations by the Princeton Party at Wadesboro	96
G. E. HALE. Observations of the Total Solar Eclipse of May 28, 1900, at Wadesboro, N. C.	97
W. UPTON. Observations of the Total Eclipse at Centreville, Norfolk Co., Va.	98
C. W. CROCKETT. Observations at Juliette, Ga.	98
M. W. WHITNEY. Observations of the Total Solar Eclipse by the Vassar College Party	98
F. W. VERY. Observations at Norfolk	98
J. G. HAGEN. Observations by the Georgetown College Party	99
J. F. MOHLER. Persistence of the Corona after Totality	99
J. COMAS SOLÁ. El eclipse de Sol del 28 mayo 1900	99
CH. TRÉPIED. Sur l'éclipse totale du Soleil du 28 Mai 1900	99
A. DE LA BAUME-PLUVINEL. Observations de l'éclipse du 28 mai	100
H. DESLANDRES. Observations de l'éclipse totale de Soleil du 28 mai 1900 à Argamasilla, Espagne	100
J. J. LANDERER. Sur la proportion de la lumière polarisée de la couronne solaire	101
J. JOUBIN. Sur la polarisation de la couronne de soleil observée à Elche	101
C. BURCKHALTER. Automatische Coronaaufnahmen	101
G. JOHNSTONE-STONEY. Inquiry as to the Cause of the Shadow Bands upon the Earth which accompany Total Eclipses of the Sun	102
V. VENTOSA. The Dark Fringes observed during Total Solar Eclipses	102
M. MOYE. L'éclipse totale de Soleil du 28 Mai 1900	103
J. SCHEINER. Zur Erklärung des kontinuierlichen Spectrums der Sonnencorona	103
M. CANTOR. Die Lichtabsorption in einem verdünnten Gase und die Sonnencorona	103
G. F. FITZGERALD. The Nature of the Corona	103
W. HUGGINS. „A Suggested Explanation of the Solar Corona“	104
TH. A. BREIDICHIN. Ueber die Sonnencorona	104
R. W. WOOD. The Problem of the Daylight Observation of Corona	105
H. DESLANDRES. Premiers résultats des recherches sur la reconnaissance de la couronne solaire de dehors des éclipses avec l'aide des rayons calorifiques	105
W. SHACKLETON. The Use of a Caloured Screen in Photographing the Corona during the Eclipse	106

3. Spectroskopisches.

	Seite
S. P. LANGLEY. Sur les derniers résultats obtenus dans l'étude de la partie infra-rouge du spectre solaire	106
D. W. MURPHY. A Method of Determining the Luminosity Curve of the Solar Spectrum	106

4. Parallaxe und Durchmesser der Sonne.

S. J. BROWN. Feasibility of obtaining the Solar Parallax from simultaneous Micrometer Observations of Eros	107
E. HARTWIG. Ueber die Bestimmung der Sonnenparallaxe aus Beobachtungen des Planeten Eros	107
CH. ANDRÉ et P. LAGRULA. Demi-diamètre apparent du Soleil et position relative de la Lune, déduits de l'éclipse du 28 mai 1900	108
W. CERASKI. Sur la détermination de la forme du disque solaire	108
W. H. JULIUS. Solar Phenomena, considered in connection with Anomalous Dispersion of Light	108
Litteratur	109

1 E. Kometen.

1. Neue Kometen von 1900.

Komet 1900 I (entdeckt von GIACOBINI am 31. Januar 1900 in Nizza)	113
M. WOLF. Photographische Beobachtung des Kometen 1900 a	113
G. BIGOURDAN, P. CHOFARDET. Beobachtungen des Kometen 1900 I in Paris und Besançon	113
Komet 1900 II (entdeckt von BORRELLY und von BROOKS am 23. Juli 1900)	114
R. T. CRAWFORD. Comet BORRELLY-BROOKS	114
W. R. BROOKS. Discovery and Observations of Comet BROOKS 1900 b	114
J. GUILLAUME. Observations de la Comète BORRELLY-BROOKS	114
Komet 1900 III (entdeckt von GIACOBINI in Nizza am 20. Decbr. 1900)	115

2. Aeltere Kometen.

H. KOBOLD. Beobachtungen von Kometen	115
A. A. NIJLAND. Beobachtungen des Kometen 1899 I	115
W. H. PICKERING. SWIFT's Comet 1892 I	116
E. C. PICKERING. Observations of Comets	116

3. Periodische Kometen.

F. H. SEARES. Perturbations and Finding Ephemeris for Comet 1894 IV (E. SWIFT)	117
B. SPITALER. Bahnbestimmung des Kometen 1890 VII	117

4. Theoretisches.

G. FAYET. Recherches sur l'orbite antérieure de la comète 1892 II	117
K. POKROWSKIJ. Theorie der Kometengestaltungen	118
F. H. LORING. Comets and Corpuscular Matter	118
J. HOLETSCHEK. Ueber die Unsichtbarkeit von Kometen für den Aequator und für höhere geographische Breiten	118
L. FABRY. Recherches sur l'origine des comètes et les hypothèses cosmogoniques	119
Litteratur	119

1 F. Meteore und Meteoriten.

1. Allgemeines.

	Seite
H. BREDICHIN. Sur les radiants composés (dits stationnaires) des étoiles filantes	121
W. F. DENNING. Stationary Radiant Points of Meteors	122
H. H. TURNER. On Stationary Radiants of Meteors	122
T. J. J. SEE. Note on the probable number of Telescopic Meteors	122
G. v. NISSL. Ueber die günstigsten Bedingungen zur Nachweisung der heliocentrischen Geschwindigkeit bei Meteorbeobachtungen	123
W. L. ELKIN. The Velocity of Meteors as Deduced from Photographs at the Yale College Observatory	124

2. Einzelne grosse Meteore und Meteorschwärme.

G. v. NISSL. Bahnbestimmung des grossen Meteors vom 20. Nov. 1898	125
W. F. DENNING. Note on a Meteoric Shower south of Corvus	126
— — Meteoric showers from Scorpio, Antinous, Sagittarius and Lynx	126
— — Meteoric shower between Aquila and Capricornus	127
D. EGINITIS. Anciennes observations de pluies d'étoiles filantes	127
— — Radiants observés à Athènes pendant l'année 1899	127
(DENNING?). A Brilliant Meteor in Sunshine	128
W. F. DENNING. The Daylight Meteor of Sunday, September 2	128
— — Meteoric Observations during the Year 1899	128
— — Doubly-observed Meteors and Fireballs	129
A. A. NIJLAND und S. L. VRENSTRA. Die Lyriden von 1900	130
J. v. BENKO. Beobachtungen der Perseiden 1899	130
W. F. DENNING. The meteors of July and August 1900	130
D. EGINITIS. Observations des Perséides, faites à Athènes	131
A. R. HINKS. Observations of the Leonids at the Cambridge Observatory	131
J. PLASSMANN. Beobachtung der Leoniden in Münster	131
S. DE GLASENAPP. Observations des Léonides en Russie en 1899	132
J. B. MESSERSCHMITT. Die November-Sternschnuppen im Jahre 1899	132
J. v. BENKO. Beobachtung der Leoniden 1899	132
E. WEISS. Beobachtungen der Leoniden 1899 in Ostindien	132
F. BIDSCHOP. Beobachtungen der Leoniden und der Bieliden des Jahres 1899 auf dem Schneeberg und dem Sonnwendstein	132
A. RIGGENBACH. Beobachtung der Leoniden 1899	133
K. ORTEL. Beobachtungen der Leoniden und Bieliden 1899 in München	133
R. GAUTIER. Observations des Léonides	133
G. WITT. Beobachtung der Leoniden 1899	134
W. STRATONOFF. Observations des Léonides à Tachkent en 1899	134
A. RICOÒ. Osservazioni delle Leonidi 1899	134
J. FÉNYI. Die Leoniden in Kalocsa	134
K. KOSTERSITZ. Photographische Beobachtung der Bieliden 1899	134
N. JEWDOKIMOW. Beobachtung der Bieliden 1899 in Charkow	135
J. v. BENKO. Beobachtung der Bieliden 1899 in Pola	135
G. JOHNSTONE-STONEY and A. M. W. DOWNING. The Leonids, a Forecast	136
*** The Leonid Meteors	136
J. JANSSEN. Sur l'observation aérostatique des Léonides	136
H. DESLANDRES. Observation de l'essaim des Léonides à Meudon	136
D. EGINITIS. Observations des Léonides et des Biérides faites à Athènes	137

	Seite
A. S. HERSCHEL. Contemporary Meteor-Showers of the Leonid and Bielid Meteor-Periods	137
L. LIBERT. Un nouvel essaim périodique d'étoiles filantes	138

3. Meteoriten.

E. COHEN. Meteoritenstudien. IX	138
A. F. RÉNARD. Recherches sur le mode de formation des météorites pierreuses	139
— — Recherches sur le mode de structure de météorites chondritiques	139
C. HÖDLMOSEK. Chemische Analyse des Meteoriten von Zavid	139
L. FLETCHER. On the Cliftonite and Taënite of the Meteoric Iron of Youndeggin	140
— — On a mass of Meteoric Iron, from the neighborhood of Caperr, Rio Senguer, Patagonia	140
S. MEUNIER. Examen de la météorite tombée le 12 mars 1899 à Bierbél, près de Borgo, en Finlande	140
W. E. HIDDEN. The Hayden Creek, Idaho, Meteoric Iron	141
E. ARTINI et G. MELZI. Intorno ad un meteorite caduto ad Ergeho; presso Brava, nella penisola dei Somali	141
G. LINCK. Der Meteorit (Chondrit) von Meuselbach in Thüringen	142
E. v. FREILENBERG. Der Meteorit von Rafrüti im Emmenthal, Canton Bern	142
A. BREZINA. Neue Beobachtungen an Meteoriten	142
E. COHEN. Meteoreisenstudien. VIII	143
— — Ueber das Meteoreisen von Quesa, Provinz Valencia, Spanien	143
H. L. PRESTON. On a new Meteorite from Oakley, Logan Co., Kansas	143
P. G. KRAUSE. Obsidianbomben aus Niederländisch-Indien	144
Litteratur	144

16. Das Zodiacallicht.

F. J. BAYLDON. Notes on the Zodiacal Light	147
A. SEARLE. Positions of Gegenschein, determined by various observers in the years 1891 to 1894	148
— — Positions of Luminous Bands in the Zodiacal Region during the years 1893 to 1895	148
W. FORRESTER. Das Thierkreislicht	149
J. PERROTIN. Sur la dernière éclipse de soleil et la lumière zodiacale	149
M. WOLF. Ueber die Bestimmung der Lage des Zodiacallichtes und den Gegenschein	150
F. J. BAYLDON. Observations of the Zodiacal Light	150
F. B. MOULTON. Meteoric Theory of the Gegenschein	150
L. BRENNER. Ueber das Zodiacallicht nach den Beobachtungen auf der Manorastrernwarte	150
Litteratur	151

2. Meteorologie.

2A I. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte	152
P. POLIS. Die Strömungen der Luft in den barometrischen Minima und Maxima, ein Beitrag zur Theorie der Cyklonen und Anticyklonen	152

H. MAURER. Erdmagnetische Beobachtungen in Deutsch-Ostafrika . .	152
W. J. VAN BEBBER. Wissenschaftliche Grundlage einer Wettervorhersage auf mehrere Tage voraus	152
Deutsche Seewarte. Segelhandbuch für den Atlantischen Ocean	152
Nederlandsch Tijdschrift voor Meteorologie, onder redactie van A. J. MONNÉ en CHR. A. C. NELL, met medewerking van vele binnen- en buiten- landsche Geleerden	152
Atlas of Meteorology, prepared by J. G. BARTHOLOMEW and A. J. HERBERTSON, and edited by ALEX. BUCHAN	153
W. ALLINGHAM. A manual of marine meteorology for apprentices and officers of the world's merchant navies	153
PAUL KÄGGBEIN. Meteorologie	153
EUGEN RICHTER. Die Witterungskunde für den Haus-, Land- und Forst- wirth	153
A. HÖFLER. Die Meteorologie an der Mittelschule	153
Annuaire de l'Observatoire Royal de Belgique 1900	154
ED. MAZELLE. Meteorologia ed Oceanografia	154
Observations during the solar eclipse	154
BERGHOLZ. Beobachtungen während der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900	155
P. POLIS. Die Niederschlags- und Temperaturverhältnisse des südlichen Roergebietes im Jahre 1899	155
FRANCIS CAMPBELL BAYARD. A new reduction of the meteorological observations at Greenwich	155
H. STADE. Winterbilder vom Brocken	155
J. Y. BUCHANAN. The meteorology of Ben Nevis in clear and in foggy weather	155
C. KASSNER. Meteorologische Beobachtungen auf einer Reise nach Bulgarien	156
Ueber die meteorologischen Verhältnisse von Nordwesteuropa während der Pliocän- und Glacialepoche	156
Mittheilungen über meteorologische Verhältnisse in den antarktischen Gebieten	156
FRIDTJOF NANSEN. Meine Forschungsreise nach dem Nordpol und deren Ergebnisse	156
The legal value of Weather bureau records	156
W. H. MITCHELL. Meteorological observations during the burning of the Standard Oil Company at Bayonne, N. J., Juli 5, 6 and 7 1900 . .	156
Photography in Meteorology	157
Weather Bureau Station on Turks Island	157
B. MAC DOWALL. Comparison by means of dots	157
CHARLES RITTER. Annuaires météorologiques de HARGHEUS, MARTINS et BERIGNY 1849, 1850, 1851 et 1852 et de la Société Météorologique de France 1893—1898	157
Sur l'observatoire du mont Etna	157
STEFAN O. HEFITES. Organisation du Service Météorologique de Rou- manei	158
GRAVELIUS. Pflichten der Meteorologie in Bezug auf die Landwirth- schaft	158
F. v. KERNER. Die theoretische Temperaturvertheilung auf Prof. FROEH's Weltkarten der altpaläozoischen Zeit	158
The Riviera in the last century	158
Transactions of the South African Philosophical Society	158
Der Luftdruck im praktischen Haushalt	158

Klima und organische Welt.

	Seite
MÜTTRICH. Ueber die Einrichtung von meteorologischen Stationen zur Erforschung der Einwirkung des Waldes auf das Klima	159
IHNE. Ueber Abhängigkeit des Frühlungseintritts von der geographischen Breite in Deutschland	159
EDWARD MAWLEY. Report on the Phenological observations for 1899 .	159
EUGENE ACKERMANN. The Climate and Diseases of Northern Brazil .	159
A. MAGGELSEN. Wetter und Krankheit	160

Ergebnisse meteorologischer Beobachtungen.

1. Europa.

V. KREMSEK. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1899. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten	160
A. SPRUNG. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1898	160
Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1898. Beobachtungssystem der Deutschen Seewarte. Jahrgang 21	160
Veröffentlichungen des Statistischen Amtes der Stadt Berlin 1900 . . .	160
Internationaler Dekadenbericht	160
P. SCHREIBER. Dekaden-Monatsberichte (Vorläufige Mittheilung) des Königl. Sächs. Meteorologischen Instituts 1899. Jahrg. II.	160
— Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an 11 Stationen II. Ordnung im Jahre 1898. Beobachtungssystem des Königreichs Sachsen	160
P. POLIS. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an der Station I. Ordnung Aachen und deren Nebenstationen im Jahre 1899. Jahrgang V	161
— — Ergebnisse der Beobachtungen von Temperatur und Bewölkung zu Aachen 1873 bis 1897	161
Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthume Baden mit den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsaufzeichnungen am Rhein und an seinen grösseren Nebenflüssen für das Jahr 1899	161
RUD. WEIDENHAGEN. Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung im Jahre 1898 17, Jahrgang 18	161
Freie Hansestadt Bremen. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1899	161
KARL GEBAUER. Zusammenstellung der Monats- und Jahresmittel der Privat-Wetterwarte für die „Iais“ zu Meissen im Jahre 1899	161
XVII. Jahresbericht des Vereins für Wetterkunde zu Koburg	161
O. HENCKEL. Meteorologische Beobachtungen aus den letzten 20 Jahren (in Parchim)	161
Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 1898	162
Dasselbe 1899	162
Jahrbücher der Königl. Ungarischen Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 1898	162

Dasselbe 1899. Ergebnisse der meteorologisch-magnetischen Beobachtungen am Central-Observatorium in O-Gyalla	162
Veröffentlichungen des Hydrographischen Amtes der k. k. Kriegsmarine in Pola. Gruppe II.: Jahrbuch der meteorologischen und erdmagnetischen Beobachtungen. Beobachtungen des Jahres 1899	162
Dasselbe. Gruppe V.: Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen in Pola von 1867 bis 1897. Zusammengestellt von W. KESSLITZ unter Mitwirkung von F. LÜFTNER und W. RATKOVIĆ	162
L. WEINECK. Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1899	162
J. KOSTLIVÝ. Uebersicht der an der meteorologischen Beobachtungsstation in Eger im Jahre 1898 angestellten Beobachtungen	162
JOH. REIDINGER. Die meteorologischen Verhältnisse von Weidenau und Umgebung im Jahre 1898	162
R. BILLWILLER. Annalen der Schweizerischen meteorologischen Centralanstalt 1898	162
R. GAUTIER. Résumé météorologique de l'année 1898 pour Genève et Grand St. Bernard	162
— — Observations Météorologiques faites à Genève et au Grand le St. Bernard 1900 :	162
R. GAUTIER. Observations météorologiques faites aux fortifications de St. Maurice pendant l'année 1898	163
Résumé mensuel des observations effectuées par les membres et correspondants de la Société Météorologique de France	163
E. RENOU. Résumé des observations météorologiques faites au Parc Saint-Maur 1900	163
Annuaire de l'observatoire municipal de Paris, dit observatoire de Montsouris, pour l'année 1900	163
Observatoire St. Louis, Jersey (Iles de la Manche)	163
Bulletin météorologique du département de l'Hérault publié sous les auspices du conseil général	163
Commission météorologique pour le département de Vaucluse	163
Meteorologisch Jaarboek vor 1897	163
Nautisk-Meteorologisk Aarbog 1899. Udgivet af det Danske met. Institut Kjöbenhavn 1900	163
Meteorologisk Aarbog. 1896 und 1897. Udgivet af det danske met. Institut	164
Dasselbe für 1898	164
Dasselbe für 1899	164
H. MOHN. Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1899	164
— — Klima-Tabeller for Norge XIII	164
H. H. HILDEBRANDSSON. Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique d'Upsal	164
Meteorologiska iakttagelser i Sverige utgifna af Kongl. Svenska Akademien, anställda och utarbetade under inseeende af Meteorologiska Central Anstalten	164
Report of the Meteorological Council for the year ending 31. of March 1900, to the President and Council of the Royal Society	164
Meteorological observations at stations of the second order for the year 1896. Published by direction of the meteorological council	164
Hourly means of the readings from the self-recording instruments at the five observatories under the meteorological council 1896	164

	Seite
Stonyhurst College Observatory. Results of meteorological and magnetical observations with report and notes of the Director Rev. W. SINGEAVES	164
Bosdon Observatory, Devon. Vol. XVI. Meteorological observations for the year 1899 made under the superintendence of Sir CUTHBERT E. PROK	165
R. C. MOSSMANN. Report on the meteorology of Scotland for the year ending 30. Sept. 1899	165
— — Further results of Mr. WRAGGE's Ben Nevis observations, taken in the year 1882	165
— — Results of meteorological observations taken in Edinburgh during 1899	165
E. MAELLE. Rapporto annuale dello J. R. Osservatorio Astronomico-Meteorologico di Trieste per l'anno 1897	165
V. ALBERTI. Riassunti decadiici e mensili delle osservazioni meteoriche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte nell' anno 1899	165
Osservazioni meteorologiche fatte nella r. specola di Brera Januar December 1899	165
E. PINI. Riassunto delle osservazioni meteorologiche, eseguite presso il R. Osservatorio astronomico di Brera nell' anno 1898	165
Milano. Osservazioni meteorologiche eseguite nell' anno 1899 col riassunto composto sulle medesime de E. PINI	165
Osservazioni meteorologiche fatte durante l'anno 1899 nell' osservatorio annesso al R. Istituto Tecnico Angelo Secchi in Reggio dell Emilia	165
Bulletin de l'observatoire météorologique. Kazan université	166
A. KLOSOWSKY. Annales de l'observatoire magnétique et météorologique de l'université impériale à Odessa 5 ^e année 1898	166
— — Dasselbe 6 ^e année 1899	166
ERNST LEYER. Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1899	166
DÉMÉTRIUS EGINITIS. Annales de l'observatoire national d'Athènes . .	166
Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien und der Hercegovina im Jahre 1897	166
STEFAN C. HEFITES. Buletinul Lunar al Observatiunilor Meteorologice di România	166
— — Analele Institutului Meteorologic al Romaniei	166
M. G. M. STANOLEWITCH. Bulletin météorologique de l'observatoire, astronomique et météorologique de Belgrade (Serbie) Janvier-Juin 1900	166
Observações meteorologicas et magneticas feitas no Observatorio meteorologico de Coimbra no anno de 1899	166
2. Asien.	
A. WOIKOF. Mittelmeertemperaturen von Ostibirien	166
Arbeiten der Expedition der kaiserl. russ. geographischen Gesellschaft nach Centralasien in den Jahren 1893 bis 1895 unter der Leitung von W. J. ROBOROWSKY	167
GALIZIN. Meteorologische Beobachtungen von Nowaja Semlja	167
Meteorologische Beobachtungen im Inneren von China	167
Meteorologische Beobachtungen in Ostasien an Bord S. M. S. „Deutschland“ während des Sommers 1899	167
Observatoire magnétique et météorologique de Zi-ka-wei (Chine) . . .	167
W. DOBERCK. Observations made at the Hongkong Observatory in the year 1899	167

Resultate des ersten Jahrganges der meteorologischen Beobachtungen an dem Sonnenobservatorium in Südindien	167
S. FIGER. Uitkomsten van Meteorologische Waarnemingen in Nederlandsch-Indië gedurende het jaar 1897	167
Observations made at the Royal Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia	168

3. Afrika.

Observations météorologiques. Station d'Ayata (Algérie). Année 1897 et 1898	168
Results of the magnetical and meteorological observations made at the Royal Alfred Observatory Mauritius in the year 1897 under the direction of T. F. CLAXTON	168
— — Dasselbe für 1898.	168
E. COLIN. Observations météorologiques faites à Tananarive	168

4. Amerika.

Meteorological Observations at Eagle, Alaska	168
A. S. ROTCH. Observations made at the Blue Hill Meteorological Observatory, Mass., U. S. A., in the years 1897 and 1898	168
Meteorologische Beobachtungen in Fort Simpson	168
J. HANN. Resultate der meteorologischen Beobachtungen in British-Nordamerika im Jahre 1898.	168
Meteorological Service, Dominion of Canada	169
Meteorological records in Ohio	169
JAMES BERRY. Climate and Crop Service	169
Resumen de los datos meteorológicos. Observatorio meteorológico central de Mexico	169
KARL SÄPPER. Meteorologische Beobachtungen in der Republik Guatemala im Jahre 1899	169
Guatemala. Observaciones meteorológicas correspondientes al año de 1899. Observaciones meteorológicas practicadas en varios lugares de la República, por los correspondientes del Laboratorio	169
Observations météorologiques à Santiago du Chili	169
Comissão geographica e geologica de S. Paulo. Secção meteorologica. Dados climatológicos do anno de 1898	169
Observaciones meteorológicas hechas en el colegio maximo de la Compañía de Jesus en Oña 1900.	170
G. DAVIS. Anales de la Oficina Meteorologica Argentina. Tome XII: Climas de Ascencion del Paraguay y Rosario de Santa Fé. Segunda Parte. Discusion de las observaciones	170
— — Dasselbe. Tome XIII: Clima de Cordoba	170
Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Punta-Arenas	170

5. Australien und Oceane.

Meteorologische Beobachtungen in Deutsch-Neu-Guinea	170
Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Oceans. Quadrat 116	170
J. HANN. Die meteorologischen und erdmagnetischen Ergebnisse der antarktischen Expedition des Jahres 1899/1900	170

Witterung.

	Seite
Monatliche Witterungsübersichten nach den Beobachtungen des Kgl. Preuss. Meteorologischen Instituts 1900	171
Die Witterung an der deutschen Küste. Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste	171
W. MEINARDUS. Uebersicht über die Witterung in Centraleuropa 1900	171
E. LESS. Illustrierte Wetter-Monatsübersichten	171
E. HERMANN. Rückblick auf das Wetter in Deutschland im Jahre 1899	172
W. MEINARDUS. Rückblick auf die Witterung in Centraleuropa im Jahre 1899	172
F. TREITSCHKE. Die Witterung in Thüringen 1899	172
Die Witterung zu Tsingtau Juli 1899 bis Juni 1900. Nach den Aufzeichnungen der kaiserl. meteorologisch-astronomischen Station zu Tsingtau	172
W. N. SHAW. The Daily Weather Report of the Meteorological Office	172
ALFRED J. HENRY. The Weather of the Month	172
WILLIS L. MOORE. Monthly statement of average weather conditions	172

Institute, Gesellschaften und Conferenzen.

W. v. BEZOLD. Bericht über die Thätigkeit des Königl. Preuss. Meteorologischen Instituts im Jahre 1899	173
22. Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1899. Erstattet von der Direction (G. NEUMEYER)	173
Achter Jahresbericht des Sonnblick-Vereins für das Jahr 1899	173
RYKATCHEF. Bericht über das Physikalische Central-Observatorium für das Jahr 1898	173
C. KASSNER. Das meteorologische Observatorium auf der Schneekoppe	173
Die Wetterwarte auf der Schneekoppe	173
P. POLIS. Das meteorologische Observatorium in Aachen	173
F. ERK. Das meteorologische Observatorium auf der Zugspitze	173
Eröffnungsfeier des neuen königlich ungarischen meteorologischen Observatoriums in O-Gyalla	174
Annual report of the Director of the Royal Alfred Observatory for the year 1898	174
F. A. CHAVES. Rapport sur l'établissement projeté du service météorologique international des Açores	174
A. RAMBAUT. Radcliffe Observatory, Oxford	174
F. B. WRIGHT. The weather bureau of Japan	174
Deutsche Meteorologische Gesellschaft. Jahresbericht und Rechnungsablage für 1899	174
Berliner Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft	174
Jahresversammlung der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie am 16. März 1900	174
Royal Meteorological Society Jubilee Celebration	174
Der Meteorologen-Congress in Paris	175
O. SCHLÜTER. Die erdmagnetischen und meteorologischen Arbeiten der deutschen Südpolarexpedition	175
Atti del IV congresso meteorologico italiano promosso dalla Società Meteorologica Italiana a Torino dal 12 al 15 settembre 1899	175
Report on the administration of the Meteorological Departement of the Government of India in 1899—1900	175

2 A. II. Wissenschaftliche Luftschiffahrt.

	Seite
R. ASSMANN u. A. BERSON. Wissenschaftliche Luftfahrten, ausgeführt vom „Deutschen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin“	175
W. VON BEZOLD. Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin	177
R. ASSMANN. Beitrag zur Erforschung der Atmosphäre mittels des Luftballons	178
H. HERGESELL. Ergebnisse der internationalen Ballonfahrten. II, III, IV	178
— — Die Temperatur der freien Atmosphäre	179
L. TEISSERENC DE BORT. Variation saisonnière de la température à diverses hauteurs dans l'atmosphère libre	180
H. HELM CLAYTON. Studies of clyconic and anticyclonic phenomena with kites. Second memoir	180
H. H. CLAYTON. Recent exploration in the upper air and its bearing on the theory of cyclones	181
R. ASSMANN. Aus dem aéronautischen Observatorium des Königl. Meteorologischen Instituts	182
A. L. ROTCH. Sounding the Ocean of Air	182
BACON. By Land and Sky	182
POMORTZEV. Précis des travaux de la section aérostatique de la société impériale technique de Russie	182
R. SÜRING. Die Beziehungen zwischen Meteorologie und Luftschiffahrt	182
O. ZANOTTI BIANCO. Intorno at alcuni recenti lavori italiani sulla costituzione fisica dell' atmosfera fondati sulle osservazioni di JAMES GLAISHER	183
L. TEISSERENC DE BORT. Etude de l'atmosphère dans la verticale par cerfs-volants et ballons-sondes	183
— — Les résultats fournis par les ballons-sondes, lancés à Trappes au cours du mois de mars	183
— — Un moyen pour étudier les figures de la neige à des grandes hauteurs	183
J. VALLOT et L. LECARME. Expériences de télégraphie sans fil en ballon	183
D. KLUMPKER. Eclipse du soleil du 28 mai 1900, observée en ballon . .	183
J. VIOLLE. Observations actinométriques pendant l'éclipse du 28 mai 1900	184
R. BÖRNSTEIN. Gewitterbeobachtungen bei einer Ballonfahrt	184
J. JANSSEN. Sur l'apparition prochaine des Léonides et leur observation aérostatique	184
— — Sur l'observation aérostatique des Léonides	184
ERK. Die wissenschaftlichen Ballonfahrten am 3. Oct. 1899	184
J. TUMA. Wissenschaftliche Resultate meiner Luftballonfahrten	185
J. FAURE. Ascension du 1. avril 1900	185
Comte de CASTILLON SAINT-VICTOR. Observations faites pendant l'ascension du 28 mars	185
Comte H. DE LA VAULX. Ascension en ballon l'Aéro-Club le 25 mars 1900	185
Comte H. DE LA VAULX, GUFFROY, Comte de PUYSGOR, E. ALAMAGNY. Observations faites le 10 avril 1900 dans une ascension du ballon le Centaure	185
Comte CASTILLON DE SAINT-VICTOR. Ascension du ballon l'Orient le 2 mai 1900	185
Comte DE LA VAULX et J. VALLOT. Observations météorologiques faites au cours d'une ascension en ballon, le 12 mai 1900	185

	Seite
GENTY. Sur une ascension aérostatique effectuée le 17 juin 1900 . . .	186
Vorläufige Mittheilung über die internationale Ballonfahrt am 6. Decem- ber 1900	186
Comte CASTILLON DE SAINT-VICTOR. Le record de la coupe des Aéro- nautes	186
C. v. BASSUS. Photogrammetrischer Apparat für die Luftschiffahrt . .	186
A. ANDRIEU. Scaphandre aéronautique	186
POMORTREV. Appareils du colonel POMORTREV pour la détermination de la direction et de la vitesse du mouvements des nuages et des bal- lons, des distances et de la hauteur du ballon	187
A. L. ROTCH. The use of kites to obtain meteorological observations .	187
— — Ballon und Drache	187
S. P. FERGUSSON. Progress in meteorological kite flying	187
Kite Observations at Bayonne	187
H. C. FRANKENFIELD. The Kite Work of the United States Weather Bureau	188
P. SEBEE. Sur l'ascension de cerf-volants aux États-Unis	188
J. VINCENT. L'emploi des cerfs-volants en météorologie	188
DELCOURT. Photographie en cerf-volant	188
E. WENZ. Observatoire-Sonde enlevé par cerf-volants	188
Lord RAYLEIGH. The mechanical principles of flight	189
FR. AHLBORN. Ueber die Mechanik der Flugbewegung	189
F. HEINZ. Grundlagen zur Fluglehre	190
D. M. B. SMYTHE. A theory of flight	190
F. KOMSTER. Die Gesetze des Drachensfluges in Darstellung und Berech- nung	190

2 B. Eigenschaften der Atmosphäre und Beimengungen zu derselben.

A. LADENBURG und C. KRÜGEL. Ueber das Krypton	190
ARMAND GAUTIER. L'iode existe-t-il dans l'air?	190
— — Gaz combustibles de l'atmosphère: Air des villes	191
— — Gaz combustibles de l'air: air des bois; air des hautes montagnes	191
— — Gaz combustibles de l'air: air de la mer. Existence de l'hydrogène libre dans l'atmosphère	191
— — Nature des gaz combustibles accessoires trouvés dans l'air de Paris	191
— — Origines de l'hydrogène atmosphérique	191
— — Rectification d'une donnée analytique relative à l'hydrogène que les acides dégagent des granits	191
JAMES WALKER. Estimation of Atmospheric Carbon Dioxide	192
MAURICE DE THIERRY. Dosage du gaz carbonique au mont Blanc . .	192
CARLETON WILLIAMS. La teneur de l'air en acide carbonique	192
G. HINRICHS. Sur la composition de l'air dans la verticale, et sur la constitution des couches supérieures de l'atmosphère terrestre . .	192
ZANOTTI BIANCO. Intorno ad alcuni recenti lavori italiani sulla costituzione fisica dell'atmosfera fondati sulli osservazioni di JAMES GLAISHER	193
RAFINESQUE. On atmospheric dust	193
C. SWINTON. Electric Light Wires and Dust	193
ROBERT H. SCOTT. Nota of a remarkable dust haze experienced at Tene- riffe, Canary islands, february 1898	193

2 C. Lufttemperatur und Strahlung.

1. Lufttemperatur.

	Seite
J. SCHUBERT. Der jährliche Gang der Luft- und Bodentemperatur im Freien und in Waldungen und der Wärmeaustausch im Erdboden . . .	194
SIGMUND RÓNA. Der jährliche Gang der Temperatur in Ungarn . . .	194
Temperaturbeobachtungen bei der am 28. Mai 1900 stattgefundenen Sonnenfinsterniss	194
L. GROSSMANN. Die Aenderung der Temperatur von Tag zu Tag an der deutschen Küste in den Jahren 1890/99	194
G. HELLMANN. Zur Frage der „gestrengen Herren“ oder „Eismänner“ . . .	194
KREMSER. Beiträge zur Frage der Kälterückfälle im Mai	194
K. RUDEL. Zur Frage des Auftretens der Eismänner in Bayern	195
R. ASSMANN. Einige Betrachtungen über den Temperaturgang in der ersten Hälfte des diesjährigen Monats Mai	195
J. S. HAZEN. Cold Waves in the southwest	196
The cold waves of january and february 1864. Bericht von HARDING . .	196
J. LIZNAR. Berechnung der Mitteltemperaturen der Breitenkreise einer Land-, bezw. Wasserhemisphäre, sowie der Erde aus den an der Grenze der Atmosphäre zugestrahlten Wärmemengen	196
W. KÖPPEN. Hauptsätze über die Temperaturvertheilung in der Erdatmosphäre	196
Isotherms for a given altitude	197
Zahl der Frosttage in Greenwich	197
ANDREA NACCARI. Ueber Wärmeanomalien in den Klimaten von Turin, Mailand und Venedig	197
W. WOJIKOF. Mitteltemperaturen von Ostasibirien	197
Temperatur-Mittel für Südafrika	197
La température au Yukon	197
F. J. WALZ. A study of temperatures at Baltimore, M. D.	197
L. MEYER. Temperaturbeobachtungen in verschiedenen Höhen des Münsterthurmes in Ulm	198
Minimum Temperatures on Mountain Peaks	198
HERGESELL. Die Temperatur der freien Luft	198
TRISSERENC DE BORT. Sur la température et ses variations dans l'atmosphère libre, d'après les observations de 90 ballons-sonde	198
P. POLIS. Temperaturumkehr und Föhnwirkung im Hohen Venn	199
Maxima de température en France en juillet 1900	199
E. ROGER. Note sur la chaleur extraordinaire du 27 juillet 1900 . . .	199
Julihitze in Frankreich 1900	199
Sudden temperature changes in Montana	199
Destructive frost of june 30, 1899, in Ohio	199
PARISINO PETTINELLI. Contributo allo studio dello scambio di calore della terra con lo spazio	199
MÜTTRICH. Ueber den Einfluss des Waldes auf die Lufttemperatur nach den in Eberswalde an verschieden aufgestellten Thermometern gemachten Beobachtungen	200

2. Strahlung.

KNUT ANSTRÖM. Intensité de la radiation solaire à différentes altitudes. Recherches faites à Ténériffe 1895 et 1896	201
P. SCHREIBER. Die Meteorologie in der Landwirtschaft. I. Der Sonnenschein	202

	Seite
A. NEOCARL. Bericht über die Abhandlung des Dr. G. B. Rizzo: Ueber die neueren Messungen der Sonnenconstante	203
C. CRISTONI. La fotometria e la pirometria del LAMBERT rispetto agli studi attinometrici	203
P. MÜLLER. Aktinometerbeobachtungen im Observatorium zu Katharinenburg	203
B. ASSMANN. Die Sonnenstrahlung	203
J. VIOLLE. Aktinometerbeobachtungen während der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900	204
B. W. STANKEWITCH. Mesures actinométriques à Pamir	204
A. CROVA. La constante solaire	204
J. VIOLLE. Rapport sur la Radiation	205

2 D. Luftdruck.

E. LEYST. Ueber den täglichen Gang des Luftdrucks in Moskau . . .	205
R. H. CURTIS. The diurnal variation of the barometer in the British Isles	205
E. KNIPPING. Einige Beobachtungen über Luftdruckschwankungen an Bord	205
W. KREBS. Luftdruckbeobachtungen in Britisch-Indien und die Theorie der Luftwogen	206
J. JAUBERT. Sur les oscillations barométriques du 13 au 19 février 1900	206
A. WOIKOF. Wo ist der höchste Luftdruck der Erde, mit und ohne Reduction auf das Meeresniveau?	206
Das Barometermaximum vom 8. und 9. Oct. 1900 und die Witterung auf den Hochgipfeln der Nordalpen	206
FR. MEISSNER. Barometer und Niederschlag	206
H. SHAW. Circulation of the Atmosphere in the Southern Hemisphere	207
A. WOIKOF. Der Luftdruck und die atmosphärische Circulation in Asien	207
Der Luftdruck im praktischen Haushalt	207

2 E. Winde und Stürme.

VENTOSA. La direction du vent et la scintillation	207
Deflection of Wind on H. M. S. „Worcester“	207
L. E. DINKLAGE. Beziehung der Fahrrihtung von Segelschiffen zu der auf ihnen beobachteten Windhäufigkeit	208
Maximum pressure of wind	208
L. SATKE. Wolkengeschwindigkeit und -richtung nach dreijährigen Beobachtungen in Tarnopol	208
A. HAUTREUX. La côte des Landes des Gascogne. I. Les vents	208
HARVEY M. WATTS. Tornado, Hurricane and Cyclone	208
A. H. GALE. Tornado observations	208
Spurious Tornado photographs	208
B. F. GROOT. The force of a Tornado	208
Tornado phenomena	208
L. E. DINKLAGE. Berichte über schwere Stürme nach den in letzter Zeit bei der Seewarte eingegangenen meteorologischen Schiffsjournalen	209
Tempête du 4 au 9 octobre 1899 dans les parages des Açores	210
The storms of march, 1888 and 1900	210
Tempêtes en Amérique	210

	Seite
Sturm auf dem Südatlantischen Ocean im Februar 1899	210
Sturm an der polaren Grenze des Südostpassatgebietes im südwestlichen Theile des Stillen Oceans im März 1898	210
TREITSCHKE. Trombe auf der Kieler Förde am 27. Juni 1900	210
G. J. SYMONS. The Wiltshire whirlwind of october 1, 1899	210
MARTIN JANSSON. Sur la trombe de Borås le 3 juillet 1899	211
Sur les Trombes survenues dans la baie de Manille le 29 juillet 1900	211
Correspondence relating to the Hurricane on 10. — 12. september 1898	211
C. O. PAULLIN. The Porto Rican hurricane of 1899	211
Hurricane at Sombbrero (Kl. Antillen), September 8, 1899	211
Correspondence relating to the hurricanes on 7. Aug. and 8. Sept. 1899	211
Orkan von Galveston	211
GREIM. Der westindische Hurrikan vom 1. bis 12. September 1900	211
Les effects d'un ouragan aux États-Unis	212
Orkan vom 13. bis zum 15. September 1900 auf 21,5° nördl. Br., 59,8° westl. L.	212
E. T. ALEXANDER. The storm waves of South Carolina and Texas	212
Hurricanes and Birds	212
R. BÖRNSTEIN. Böenstudien gelegentlich des Gewitters vom 22. Juni 1898	212
Bogenförmige Böe	213
Photographien von Wasserhosen	213
H. HALTERMANN. Wasserhosenartige Erscheinungen im Golfstrom	213
Windhose	213
Wind- und Wasserhosen	214
Ueber eine Windhose	214

2 F. Wasserdampf.

R. DE C. WARD. Die relative Feuchtigkeit unserer Wohnungen im Winter	214
E. G. RAVENSTEIN. The geographical distribution of relative humidity	214
V. RAULIN. Observations d'évaporation dans l'Empire russe	215
COEURDEVACHE. Évaporation suivant la température, l'état hygrométrique et la vitesse du vent	215
Quelle est la quantité d'eau l'état liquide contenue dans les nuages	215
ALEXANDER G. MCADIE. Fog studies on Mount Tamalpais	215
P. POLIS. Ergebnisse der Beobachtungen von Feuchtigkeit und Bewöl- kung zu Aachen 1873—1897	216
VICTORINO GARCIA DE LA CRUZ. Estructura y morfologia interna de las nubes atmosféricas	216
R. SÜRING. Verschiedene Arten von Haufenwolken	216
FLÖGEL. Bildung von Cumuluswolken durch eine Feuersbrunst	217
J. HANN. Haufenwolken über einer Feuerbrunst	217
M. MÖLLER. Ueber eine Umbildung von Cumuluswolken	217
C. KASSNER. Ergebnisse von Beobachtungen über Wogenwolken	217
— — Wogenwolken	217
Eigenthümliche Wolkenbildung	218
A. STENTZEL. Wolkenschaten	218
ADAMI. Ein Vorschlag zur Wolkenbeobachtung	218
V. KUSNETZOW. Bestimmung der Geschwindigkeit und Richtung des Wolkenzuges	218
S. VON KARVÁZY. Wolkenbeobachtungen in O-Gyalla im Jahre 1898	218
L. SATKE. Wolkengeschwindigkeit und -richtung nach dreijährigen Beob- achtungen in Tarnopol	218

	Seite
N. J. FÖYN. Wolkenbeobachtungen in Norwegen 1896 bis 1897	219
T. OKADA. Der tägliche Gang der Bewölkung in Tokio	219
PAUL BERGHOLZ. Die Ergebnisse der Beobachtungen der Wolken in Manila in dem internationalen Wolkenjahre	219
FR. H. BIGELOW. Report on the international cloud observations, May 1, 1896 to July 1, 1897	220
H. HELM CLAYTON. Measurement of cloud heights, velocities and direc- tions	221
A. STENTZEL. Leuchtende und selbstleuchtende Nachtwolken	221

2 G. Niederschläge.

I. Allgemeines.

H. MACHE. Ueber die Regenbildung	222
H. KRAMMER. Hagelkörner von eigenthümlicher Form	222
C. MARANGONI. Fantasia sulla grandine	222
O. REYNOLDS. On the manner in which raindrops and hailstones are formed	223
— — On the formation of hailstones, raindrops and snowflakes	223
P. ZERMAK. Zur Structur und Form der Hagelkörner	223
W. TRABERT. Die Bildung des Hagels	224
Une curieuse grêle	224
L. MEYER. Einfluss der Bewaldung auf Hagelgefahr	224
Studies in Raindrops	224
R. HAUTHAL. Zur Entstehung des Büsserschnees (Nieve penitente)	224
C. KASSNER. Eine neue Schneekrystallform	225
Storms of sleet	225
Heavy Rainfall in Local Storms	225
Eis aus den Wolken	225
E. LESS. Ueber den täglichen Gang der Sommerregen bei verschiedenen Wetterlagen	225
H. H. HILDEBRANDSSON. Quelques recherches sur les centres d'action de l'atmosphère. II. La pluie	226
Nile floods and monsoon rains	227
H. SCOTT. Results of percolation experiments at Rothamsted, Sept. 1870 — Aug. 1899	227
J. HANN. Beiträge zur Kenntniss tropischer Regenverhältnisse	228

II. Geographische Vertheilung.

A. J. HERBERTSON. The monthly rainfall over the land surface of the globe	228
V. RAULIN. Sur les observations pluviométriques faites dans les régions arctiques au nord du 60° degré de latitude	228

1. Europa.

a) Centraleuropa.

G. HELLMANN. Regenkarte der Provinz Ostpreussen	229
— — Regenkarte der Provinzen Westpreussen und Posen	230
A. SPRUNG. Die Regendauer in Deutschland nach der KÖPFEN'schen Stichprobenmethode	230

P. POLIS. Die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz und der Nachbargebiete	231
H. LOTZ. Vergleichende Regenmessungen zu Marburg a. L.	231
P. WAGNER. Ueber die Schneedecke im bayerischen Waldgebirge	231
M. A. BRUN. La „neige du Caucase“ observée dans les Alpes	231
Ausserordentlicher Schneefall in Wien und Umgebung	232
R. BILLWILLER. Starke Regenfälle und Hochwasser in der Südschweiz vom 21. bis 28. August 1900	232
Hydrographischer Dienst in Oesterreich	232

b) Westeuropa.

W. MARRIOT. Rainfall in the West and East of England in Relation to Altitude above Sea-level	233
H. R. SCOTT. The diurnal range of rain at the seven observatories in connection with the Meteorological Office 1871 till 1890	233
SYMON'S British Rainfall 1899	234
La neige et la pluie	234
La grêle	234
La pluie et les orages	234

c) Südeuropa.

La grêle à Madrid	234
J. HANN. Mittlere Regenmenge zu San Fernando 1851 bis 1895	234

d) Nord- und Osteuropa.

H. MOHN. Klimatabeller for Norge. XIII. Nedbør-Vindroser	235
Nedbøriagttagelser i Norge, udgivet af det norske meteorologiske Institut. 1895 — 1898	235
Nedbøriagttagelser i Norge, udgivet af det norske meteorologiske Institut	235
A. HEINRICH. Snö-och is förhållandena i Finland å 1892	235
Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der kaiserl. livländischen gemeinnützigen und öconomischen Societät für das Jahr 1898	235
J. HEGYFOKY. Die Vertheilung des Niederschlages nach Tageszeiten	235
St. C. HEPITES. Régime pluviométrique de Roumanie	235

2. Asien.

J. P. VAN DER STOK. Een nieuwe Regenkaart van Java, bearbeitet von J. H. BÖNSEKEN	236
La sécheresse aux Indes en 1899	236
J. ELIOT. Memorandum on the snowfall in the mountain districts bordering Northern India, 1900	236
— — Hailstorms in India	236
— — Forecast of the cold weather rains in Northern and Central India. December 1899 to February 1900	236
Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indie	236

3. Afrika.

Regenfall in Neu-Guinea	237
H. MATZAT. Regenmessungen aus Kamerun	237

	Seite
La pluie en Tunisie	237
Grêle au Congo	237
Regenmessungen in Deutsch-Südwestafrika	237

4. Amerika.

J. HANN. Regenfall am Osthang der peruanischen Anden	238
Einfluss der „Grossen Seen“ auf den Niederschlag	238
Ausserordentlicher Regenfall	239
The seasonal rain in Colorado	239
The frequency and extent of destructive hail	239
The frequency of hail in the United States	239
L. HENRY. Rainfall and drainage in the upper Chagres River	239

5. Australien.

CH. TODD. Rainfall in South Australia and the Northern Territory during 1897; with weather characteristics of each month	240
--	-----

2 H. Atmosphärische Elektrizität.

H. BENNDORF. Beiträge zur Kenntniss der atmosphärischen Elektrizität. VI. — Ueber die Störungen des normalen atmosphärischen Potentialgefälles durch Bodenerhebungen	240
F. EXNER. Ueber neuere Untersuchungen auf dem Gebiete der atmosphärischen Elektrizität	241
R. BÖRNSTEIN. Die Luftelektrizität	241
A. B. CHAUVÉAU. Sur l'électricité atmosphérique d'après les observations à la Tour Eiffel et au bureau central météorologique	241
— — Sur la variation diurne de l'électricité atmosphérique	241
JULIUS ELSTER. Luftelektrische Messungen während der totalen Sonnenfinsterniss zu Algier am 28. Mai 1900	242
EMILIO ODDONE. Die elektrischen Potentiale eines Punktes der Atmosphäre während einer partiellen Sonnenfinsterniss	242
M. MÖLLER. Eine die elektrischen Vorgänge betreffende Frage	242
H. RUDOLPH. Die Entstehung der Sonnenflecken	242
H. EBERT und B. HOFFMANN. Elektrisirung durch Eisreibung	242
C. LIEBENOW. Ueber tellurische Elektrizität	243
MARCEL BRILLOUIN. Ursprung, Variationen und Perturbationen der atmosphärischen Elektrizität	243
Théories relatives à l'électricité atmosphérique	244
G. SCHWALBE. Ueber die experimentelle Grundlage der EXNER'schen Theorie der Luftelektrizität	244
A. GÖCKEL. Luftelektrizität und Temperatur	244
W. TRABERT. Nachträgliche Bemerkung zu dem Referate über die Versuche von PELLAT	245
P. LENARD. Ueber Wirkungen des ultravioletten Lichtes auf gasförmige Körper	245
— — Ueber die Elektrizitätszerstreuung in ultraviolett durchstrahlter Luft	245
JOHN AITKEN. Atmospheric Electricity	246
C. T. R. WILSON. Atmospheric Electricity	246
JOHN AITKEN. Atmospheric Electricity	247

	Seite
A. MARSHALL. Atmospheric Electricity and Dew-Ponds	247
SCHLIEP. Luftelektricität und Krankheit	247
K. KURTZ. Irrlichter	248
PELLAT. Nouvel électromètre	248
R. ASSMANN. Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen im Jahre 1897 . .	248
Ergebnisse der Aufzeichnungen der Gewitterbeobachter im Grossherzog- thum Mecklenburg-Schwerin	249
TH. ARENDT. Zur Gewitterkunde an der deutschen Nordseeküste . . .	249
L. MEYER. Die Gewittervertheilung in Württemberg	249
V. KREMSER. Ueber die klimatischen Verhältnisse des Memel-, Pregel- und Weichselgebietes. Abschnitt: Gewitterhäufigkeit	250
K. PROHASKA. Die jährliche und tägliche Periode der Gewitter- und Hagelfälle in Steiermark und Kärnten	250
P. J. DE RIDDER. Du retour probable des périodes orageuses	251
R. BÖRNSTEIN. Gewitterbeobachtungen bei einer Ballonfahrt	251
— Börnstudien bei Gewittern	251
MAX TOEPLER. Ueber die Abhängigkeit des Charakters elektrischer Dauerentladung in atmosphärischer Luft von der dem Entladungs- raume continuirlich zugeführten Elektricitätsmenge, nebst einem Anhang zur Kenntniss der Kugelblitze	251
H. HOLL. Kugelblitz	253
A. SIEBERG. Funkenblitz	253
N. HESECHUS. Ueber den Kugelblitz	253
Ueber die Blitze und den Schutz gegen sie	253
A. R. HUNT. Telephones and Lightning Discharges	253
TH. TOMMASINA. Sur l'étude des orages lointains par l'électroradio- phone	253
F. H. GLEW. Voraussage von Gewittern durch die Photographie . . .	254
C. FORCH. Blitzaufnahmen mit bewegter Camera	254
A. E. KENNELLY. Ein vielfacher Blitzstrahl	254
G. GRUNDMANN. Blitzaufnahmen	254
MÖHL. Merkwürdige Blitze	254
A. STENTZEL. Merkwürdige Blitze	254
Schädliche Blitzschläge in Preussen 1897 und 1898	255
K. PROHASKA. Blitzschäden in Steiermark und Kärnten im Jahre 1899	255
SYDNEY WEBB and G. G. STOKES. The Effects of Lightning upon Electric Lamps	255
R. K. WOOD and G. G. STOKES. Effects of Lightning upon Electric Lamps	255
H. MEIDINGER. Blitzschlag in eine Spiritusfabrik	256
W. LIEBRECHT. Eigenartige Blitzwirkungen	256
A. DOBENECKER. Ueber die Folgen eines Blitzschlages	256
HOWARD B. LITTLE. Trees struck by Lightning	256
A. J. HENRY. Tod durch Blitzschlag	256
H. von ZELLER und A. SCHMIDT. Die Brandfälle und ihre Ursachen in Württemberg	257
K. STRECKER. Ueber Gebäude-Blitzableiter. Bericht des technischen Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins	258
K. STRECKER, FR. VOGEL, A. VOLLER, A. WEINHOLD, L. WEBER, J. WEST, KALLMANN, F. NERSEN. Discussion über die Leitsätze zur Construc- tion von Blitzableitern	258
J. HARDÉN. Die Blitzgefahr in Lichtleitungen	259
FR. NERSEN. Die Sicherungen von Schwach- und Starkstromanlagen gegen die Gefahren der atmosphärischen Elektricität	259

	Seite
Blitzableiter für elektrische Anlagen	261
K. F. ZECHNER. Blitzschutzvorrichtungen für elektrische Leitungen . .	261
— — Blitzableitungsreform	261
Litteratur	261

2 I. Atmosphärische Optik.

A. STENTZEL. Dämmerungstreifen	263
H. L. VOSS. Eigenthümliche Lichterscheinung	263
Grüner Strahl	263
A. M. WORTHINGTON. An Optical Phenomenon	263
W. KREBS. Atmosphärische Optik im Elsass	263
J. DANKLESS. Grosse Sichtweite des Landes in Folge von Strahlenbrechung	263
C. MALTÉZOS. Sur le phénomène de suspension et de Subdivision des îles dans le golfe de Phalère	263
S. W. GLENN. Luftspiegelung	264
K. MACK. Eine ungewöhnliche Luftspiegelung	264
G. GRUNDMANN. Sonnenringphänomen	264
— — Halophänomen	264
A. SIEBERG. Ein zu Aachen beobachteter Halo	264
J. WEINECK. Sonnenring	264
J. Y. HOOPER. Halo at Detroit, Mich., May 1900	264
St. ECKER. Haloerscheinungen	265
A. SIEBERG. Halophänomen	265
E. ROTHSCUH. Das Nebensonnenphänomen von Aachen	265
MAZE. Sur le halo de 11 Janvier 1900	265
E. MARCHAND. Phénomènes d'optique atmosphérique observés au Pic du Midi et à Bagnères	265
J. JOUBERT. Sur un halo extraordinaire observé le 22 Juin 1900 . . .	265
J. B. MESSERSCHMITT. Ueber die Halophänomene	266
MOBEL-HENNIQUE. Deux Phénomènes lumineux à Terre-Neuve . . .	266
E. B. KNOBEL. Solar Halos and Mock Suns, January 11, 1900 . . .	266
E. DORSEY. On the Color and the Polarization of Blue Sky Light . .	266
C. KASSNER. Irisirende Wolken	267
K. EXNER. Windrichtung und Scintillation	267
O. ZOTH. Ueber den Einfluss der Blickrichtung auf die scheinbare Grösse der Gestirne und scheinbare Form des Himmelsgewölbes	267

2 K. Synoptische Meteorologie.

Trajectoires des Tempêtes de l'Atlantique Nord en janvier	268
Cyclones des Antilles	268
P. BERGHOLZ. Ueber Bildungstätten, Bahnen und Zonen der Orkane des „Fernen Ostens“	268
— — Die Orkane des fernen Ostens	268
JUAN DOYLE. Tifones del Archipiélago Filipino y Mares Circunvecinos, 1895 y 1896	268
O. L. FASSIG. Types of March Weather in the United States	269
Areas of High and Low Pressure	269

2 L. Dynamische Meteorologie.

	Seite
V. BJERKNES. Das dynamische Princip der Circulationsbewegungen in der Atmosphäre	269
— — The dynamic principle of the circulatory movements in the atmosphere	269
M. MÖLLER. Der räumliche Gradient	270
V. BJERKNES. Räumlicher Gradient und Circulation	271
WILHELM v. BEZOLD. Zur Thermodynamik der Atmosphäre: Die klimatologische Bedeutung der Lehre von den auf- und absteigenden Luftströmen	273
F. KOERBER. Die Abkühlung vertical aufsteigender Luft	275
HILDEBRAND HILDEBRANDSSON et LÉON TEISSERENC DE BORT: Les bases de la Météorologie dynamique; Historique-Etat de nos Connaissances	276
H. SHAW. Vertical Circulation of the Atmosphere	277

2 M. Praktische Meteorologie.

I. Witterungsprognose.

HERMANN J. KLEIN. Wetterprognosen auf mehrere Tage und die täglichen Wetterkarten	277
Dr. GROSSMANN. Die Wetterprognose auf Grund der täglichen Wetterkarten	278
HERMANN J. KLEIN. Wetterprognosen auf mehrere Tage und die täglichen Wetterkarten. II	279
W. J. VAN BEBBER. Wissenschaftliche Grundlage einer Wettervorhersage auf mehrere Tage voraus	279
Dr. EYDAM. Die Telegraphen- und Telephondrähte als Wetterpropheten	279
A local weather sign.	280
W. L. DALLAS. A discussion on the failure of the southwest monsoon rains in 1899	280
R. BÖRNSTEIN. Eine Verbesserung des telegraphischen Witterungsdienstes	280
— — Der wettertelegraphische Dienst für die deutsche Landwirthschaft	281
C. KASSNER. Wettertelegraphie und Landwirthschaft	282
AXEL STEEN. Om daglige Veirvarsler	282
Weather Forecast cards by rural Delivery	282
E. B. GARBIOTT. Forecasts and Warnings	282
Weitere Litteratur über Wetterprognosen	283

II. Hagelschiessen.

SCHILLER-TIETZ. Ueber Hagelbildung und Wetterschiessen	283
E. W. HILGARD. Prevention of Hail	284
J. HANN. Ueber eine möglich gedachte Ursache der Wirksamkeit des Hagelschiessens	284
Ueber das Hagelschiessen	284
Wirksamkeit des Hagelschiessens auf unterkühlte Tröpfchen	284
Dr. DORN. Ueber eine mögliche Wirkung des Hagelschiessens	285
J. M. PERNER und W. TRABERT. Untersuchungen über das Wetterschiessen	285
GIUSEPPE VICENTINI. Gli spari contro la grandine	289
The Prevention of Hail Storms	289
Weitere Litteratur über das Wetterschiessen	290

III. Verschiedenes.

	Seite
Voraussage von Gewittern durch die Photographie	291
Production des nuages orageux es des pluies d'orage.	291
R. S. Volksglauben und Wissenschaft	291
Loss of Life in 1899 by Lightning	292
R. DE C. WARD. Frost Fighting	292

2 N. Kosmische Meteorologie.

N. LOCKYER et W. J. S. LOCKYER. Les changements de la température solaire et les variations de la pluie dans les régions qui entourent l'océan Indien	292
— — — Solar changes of temperature and variations in rainfall in the region surrounding the Indian Ocean	292
A. B. MAC DOWALL. Sunspots and frost	293
R. BÖRNSTEIN. Eine Beziehung zwischen Luftdruckvertheilung und Monddeclinationen	293
— — Gibt es eine Beziehung zwischen Luftdruckvertheilung und Monddeclination?	294
A. POINCARÉ. Sur la comparaison des mouvements barométriques provoqués, à la latitude 50° du méridien de Greenwich, par la marche en déclinaison du soleil et de la lune	294
— — Écarts barométriques sur le parallèle aux jours successifs de la révolution synodique	294
JOHN ELIOT. A discussion on the observations recorded during the solar eclipse of January 22, 1898	294
A. L. BOTCH. Physical observations during the total solar eclipse	294
— — The eclipse wind	295
FR. H. BIGELOW. The probable state of the sky along the path of total eclipse of the sun, May 28, 1900, observations of 1899	295
Total solar eclipse of 1901, May 17—18. Informations for observing parties and climatological conditions along the track of the moon's shadow	295

2 O. Meteorologische Apparate.

1. Barometer.

K. T. FISCHER. Ein neues Barometer	295
C. BARUS. On a method of studying the diffusion of air through water, and on a method of barometry	296
A. S. DAVIES. A novel form of mercurial barometer	296
P. HEBE. Ueber die Prüfung von Aneroiden	297
Wirksamkeit eines RICHARD'schen Barographen und eines Marine-Quecksilberbarometers an Bord	297
M. VODUSEK. Reduction der an gewöhnlichen Barometern gemachten Ablesungen	298
C. ABBE. Barometric corrections and reductions	298

2. Aktinometer.

K. ÅNGSTRÖM. Ueber absolute Bestimmungen der Wärmestrahlung mit dem elektrischen Compensationspyrheliometer	298
W. H. DINES. The Ether Sunshine Recorder	299

3. Thermometer.

	Seite
F. GRÜTZMACHER. Untersuchung von Thermometern aus älteren Glas- sorten	300
S. A. SWORN. Researches in absolute mercurial thermometry	300
A. SCHUSTER. Note on the above paper	300
C. CHREE. Investigations on Platinum Thermometry at Kew Obser- vatory	300
H. L. CALLENDAR. On a practical thermometric standard	301
J. A. HARKER and P. CHAPPUIS. A comparison of platinum thermo- meters with the gas-thermometer	301
P. CHAPPUIS. Notes on Gas-Thermometry	301
H. M. TORY. A comparison of platinum thermometers of different de- grees of purity	301
W. A. SHENSTONE. The use of Silica in Thermometry	302
H. HOVESTADT. Jenaer Glas und seine Verwendung in Wissenschaft und Technik	302
R. E. LIESEGANG. Thermographie	302
ALFRED J. HENRY. Comparative Thermometer Readings at New York	302

4. Hygrometer.

R. COZZA. Sur l'hygromètre à détente et son application à la mesure de $\gamma (= \frac{C}{c})$	302
H. B. DE SAUSSURE. Versuch über die Hygrometrie. I. Heft	303

5. Anemometer.

A. FROKISTOW. Ein Anemometer mit Oelfüllung	303
H. MAURER. Prüfung eines neuen Anemometers von R. GRADENWITZ und Theorie dieses Instrumentes	304
W. VOLKMANN. Ein neuer Registrirapparat für Windrichtung	304
R. H. CURTIS. Anemometer Experiments at Holyhead	305
C. F. MARVIN. Anemometer Tests	305

6. Verschiedene Instrumente.

JOSEPH BAXENDELL. Description of HALLIWELL's self-recording rain gauge	306
A. SPBUNG. Ueber die Registrirung der winterlichen Niederschläge	307
G. HELLMANN. Ueber die Auswerthung der Aufzeichnungen selbst- registrirender Regenmesser	307
Appareils du colonel POMORTZEV pour la détermination de la direction et de la vitesse du mouvement nuages et des ballons, des distances (observées du ballon) et de la hauteur du ballon	308
ADAMI. Ein Vorschlag zur Wolkenbeobachtung	309
H. GEITEL. Eine Vorrichtung zur Demonstration von Luftwogen	309

2 P. Klimatologie.

I. Allgemeines.

W. MEINARDUS. Eine einfache Methode zur Berechnung klimato- logischer Mittelwerthe von Flächen	309
EDUARD BRÜCKNER. Ueber den Einfluss der Schneedecke auf das Klima der Alpen	310

	Seite
SCHILLER-TIETZ. Der Einfluss der Schneedecke auf Temperatur und Klima	311
SCHUBERT. Der Einfluss der Wälder auf das Klima	311
W. MEINARDUS. Ueber die Methoden der maritimen Klimatologie	311
CHARLES RABOT. Die Gletscherschwankungen in den arktischen und nordischen Gegenden	312
NILS EKHOLM. Om klimatets ändringar in geologisk och historisk tid samt deras orsaker	312
BALDWIN LATHAM. The climatic conditions necessary for the propagation and spread of plague	312
HARVEY MAITLAND WATTS. The gulfstream myth	313
Climate and the ice industry	313
Le climat photochimique dans les contrées arctiques	313

II. Specielle Klimatologie.

SUPAN. Lokalklimatologische Beiträge 1898 bis 1899	313
--	-----

1. Europa.

V. KREMSEK. Die klimatischen Verhältnisse des Memel-, Pregel- und Weichselgebiets	313
A. WOJIKOF. Climat des hauteurs de l'Europe occidentale	314
Klima der Schneekoppe	314
HERMANN DRESSLER. Das Klima von Frankfurt a. O.	314
P. POLIS. Das Klima von Aachen	315
LAUE. Klimatische Verhältnisse von Sangerhausen, dargestellt auf Grund 20jähriger Beobachtungen der Jahre 1878 bis 1897	315
The climate of the valley of the Joux (Jura)	315
G. GREIM. Die klimatischen Verhältnisse des Odenwaldes	315
Die klimatischen Wirkungen des Plattensees	315
AKSEL S. STEEN. Climate (of Norway)	315
MARTIN KNUDSEN. Der Einfluss des ostisländischen Polarstroms auf das Klima der Faroer	315
H. MOHN. Klima-Tabeller for Norge. XIII. Nedbør-Vindroser	316
Klimatabelle für Abbazia	316
Climat de Pola	316
ANDREA NACCARI. Ueber Wärmeanomalien in den Klimaten von Turin, Mailand und Venedig	316
ENRICO PASSARO. Climatologica del Golfo di Napoli	316
A. KLOSSOVSKY. Matériaux pour la climatologie du sud-ouest de la Russie	316
K. KOTELOW. Zur Charakteristik der Winter in Kasan (1899)	316
J. HANN. Klima von Ponta Delgada	317

2. Asien.

Atlas Climatologique de l'Empire de Russie	317
A. WOJIKOF. Klima von Lukschun, Centralasien	318
A. F. STAHL. Teheran und Umgegend	318
Ueber die klimatischen Verhältnisse von Sachalin	318
N. YAMASAKI. Das Klima der Insel Taiwoan (Formosa)	318

3. Amerika.

B. J. PAGUE. The mild temperatur of the Pacific northwest, and the influence of the Kuro Siwo	319
Zum Klima des arktischen Nordamerika	319

	Seite
Zum Klima von Alaska	319
Climate of San Francisco	319
JAMES BERRY. Climate and Crop Service	320
S. ALEXANDER. Climatology of St. Kitts, W. I.	320
ROBERT DE C. WARD. The climate of the Philippine Islands	320
Mexican Climatological Data	320
M. MORENO Y ANDA. El Clima de la Republica Mexicana en el año de 1896. Año II	320
LINO D. CARBAJAL. La Patagonia. Studi generali. Serie seconda. Climatologia et storia naturale	320

4. Australien.

J. HANN. Klimatabelle für Auckland (Neuseeland, Nordinsel)	320
A. VON DANCKELMAN. Klima von Neu-Guinea (aus Dr. MAX KRIEGER'S „Neu-Guinea“)	320

5. Polargegenden.

Das Klima in den Polargegenden der Erde	321
A. WOJIKOF. Arctis und Antartcis	321

3. Geophysik.

3 A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.

CLARENCE KING. The age of the earth	323
Die Kanonen von Barisal	323
F. GÜNTHER. Handbuch der Geophysik	323

3 B. Theorien der Erdbildung.

Keine Referate vorhanden.

3 C. Allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers (Gestalt, Dichte, Attraction, Bewegung im Raume, Ortsbestimmungen).

I. Astronomisch-geodätischer Theil.

HELMERT. Antrittsrede	324
F. R. HELMERT. Neuere Fortschritte in der Erkenntniss der mathematischen Erdgestalt	324
J. HALM. On a peculiar connection between the periodic changes of Solar activity and the Earth's motion	325
— — The relation between the periodic changes of Solar activity and the Earth's motion	325
— — Latitude Variation, Earth magnetism, and Solar Activity	325
— — Latitude Variation, Earth Magnetism, and Solar Activity	325
JUSTIN PIDOUX. Mémoire sur la latitude de l'Observatoire de Genève	326
Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. u. k. militär-geographischen Instituts in Wien	326
SCHTSCHOTKIN. Eine Methode von gleichzeitiger Zeit- und Breitenbestimmung aus Beobachtungen von Sternpaaren in gleichen Höhen	326

	Seite
W. REUTER. Zur Berechnung der Breiten- und Längenberichtigung nach der Standlinienmethode	327
— — Hülftafel zur Berechnung der Besteckversetzung bei der Längen- und Breitenmethode	327
BOLTE. Zur Berechnung des Schiffsortes aus zwei Gestirnhöhen nach der Höhenmethode	327
O. BÖRGEN. Ueber die Auflösung des Zweihöhenproblems nach einer Näherungsmethode von RAPEL	327
R. SCHORR. Zur Berechnung des Schiffsortes aus zwei Gestirnhöhen nach der Höhenmethode	328
G. HOLZ. Zur Berechnung des Schiffsortes aus zwei und mehr Gestirnhöhen nach der Höhenmethode	328
O. FULST. Zur Höhenberechnung	328
W. REUTER. Zur Berechnung des Höhenunterschiedes bei der Höhenmethode	329
G. BOLWIN. Nochmals die Bestimmung des Schiffsortes nach ST. HILAIRE ohne Construction	329
L. AMBRONN. Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde . . .	329
L. KRÜGER. Ueber die Ausgleichung mit Bedingungsgleichungen bei der trigonometrischen Punktbestimmung durch Einschneiden	329

II. Physikalisch-geodätischer Theil.

G. H. DARWIN. The theory of the Figure of the Earth carried to the second order of small quantities	330
F. ANGELITI. Complanazione della superficie nell' ellissoide terrestre . .	330
F. R. HELMERT. Zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung	330
U. S. Coast and Geodetic Survey. The Transcontinental Triangulation and the American Arc of the Parallel. By C. A. SCHOTT, Washington	331
Recent and proposed geodetic measurements	332
J. B. MESSERSCHMITT. Ueber den Verlauf des Geoids auf den Continenten und auf den Océanen	332
A. BERGET. Nouveau dispositif d'appareils servant à la mesure des bases géodésiques	332
J. H. POYNTING. Recent studies in gravitation	333
M. R. BOURGEOIS. Vertheilung der Schwereintensität auf der Erdoberfläche	333
G. NEUMAYER. Nachtrag zur „Geschichte der Pendelbeobachtungen“ . .	333
A. VENTURI. Sulla compensazione dei risultati nelle misure di gravità relativa terrestre	333
M. J. COLLET. Sur la correction topographique des observations pendulaires	334
— — Nouvelles déterminations de la pesanteur	334
F. NANSEN. The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896, 8. Results of the Pendulum Observations	334
A. BERGET. Démonstration de la rotation de la Terre par l'expérience de FOUCAULT réalisée avec en pendule de 1 m	335
CH. FÉRY. Pendule à restitution électrique constante	335
E. MAZELLE. Die tägliche periodische Schwankung des Erdbodens nach den Aufzeichnungen eines dreifachen Horizontalpendels in Triest . .	335
B. A. FESSENDEN. A Determination of the Nature and Velocity of Gravitation	336

8 D. Boden- und Erdtemperatur.

	Seite
J. SCHUBERT. Der jährliche Gang der Luft- und Bodentemperatur im Freien und in Waldungen und der Wärmeaustausch im Erdboden	336
G. J. SYMONS. A short note on earth temperature observations	337
J. HANN. Der tägliche Gang der Bodentemperatur zu Tiflis	337
TH. SCHEIMPFLUG und MAX HOLLER. Temperaturmessungen im Quecksilberbergwerk von Idria	337
ALFRED C. LANE. The geothermal gradient in Michigan	338

8 E. Vulkanische Erscheinungen.

A. DANNENBERG. Die vulcanischen Erscheinungen im Lichte der STRÜBEL'schen Theorie	339
GIUSEPPE DE LORENZO. Influenza dell' acqua atmosferica sull' attività del Vesuvio	339
E. SEMMOLA. La pioggia ed il Vesuvio del Maggio 1900	339
Der gegenwärtige Zustand der südeuropäischen Vulcane	340
P. TACCHINI. Misure magnetiche eseguite in Italia nel 1891, e contribuzioni allo studio delle anomalie nei terreni vulcanici	340
P. SCHWAHN. Eine Besteigung des Aetna	340
R. V. MATTEUCCI. Das Vorkommen des Breialakits bei der Vesuverruption von 1895 bis 1899	340
Weitere Nachrichten über Ausbrüche des Vesuv	340
L. GENTIL. Le vulcan andésitique de Tifarouène (Algérie)	340
F. KRONECKER. Von Javas Feuerbergen, Besuch eines neu gebildeten Vulcanbeckens	341
Vulcanische Verschijnnselen en Aardbevingen in den O.-I. Archipel, 1898	341
J. LYONS. Volcanic eruptions in Hawaii	341
J. C. RUSSELL. Volcanoes of North America	342
EMIL DECKERT. Die thätigen Vulcane Mexicos	342
CARL SÄPPER. Bemerkungen über einige Vulcane von Guatemala und Salvador	342
Boletín de Agricultura, Minería é industrias, Mexico	343
Observaciones del volcán de Colima en el mes de Mayo de 1899	343
Observaciones del volcán de Colima en el mes de Julio de 1899	343
Bericht über eine Erschütterung und unterirdische Geräusche im Tuxtla	343

8 F. Erdbeben.

G. GERLAND. Aufruf zur Gründung einer internationalen seismologischen Gesellschaft	344
Gründung einer internationalen seismologischen Gesellschaft	344
F. OMORI. Bemerkungen zu dem Katalog der Erdbeben: Untersuchungs-Commission über das japanische Erdbeben	344
A. SUPAN. Die Erdbebenforschung in Oesterreich	344
CHARLES DAVISON. On earthquake sounds	345
H. NAGAOKO. Elasticitätsconstanten der Gesteine und die Geschwindigkeit der seismischen Wellen	347
JOHN MILNE. Practical results obtained from the study of earthquakes	348
— — Earthquakes and other earth movements	348
— — Seismology	348
R. D. OLDHAM. On the propagation of earthquake motion to great distances	348

T. GNESOTTO. Sul impiego del microsismografo a due componenti per lo studio dei movimenti lenti del suolo	349
G. VICENTINI et G. PACHER. Microsismografo per la componente verticale	349
G. AGAMENNONE. Sismoscopio elettrico e doppio effetto per les scosse sussultorie	349
O. HECKER. Untersuchung von Horizontalpendelapparaten	349
C. W. FRIEND. The Seismograph at the observatory at Carson City Nev	350
G. AGAMENNONE. Ueber ein elektrisches Seismoskop	350
EMILIO ODDONE. Ricerche strumentali in sismometrica con apparati non pendolari	350
G. AGAMENNONE. Nuovo tipo di sismometrografo	350
C. VIOLA. Sopra il sismografo a pendolo verticale	350
H. CREDNER. Die seismischen Erscheinungen im Königreich Sachsen während der Jahre 1898 und 1899 bis zum Mai 1900	351
— — Die vogtländischen Erdbebenschwärme während des Juli und des August 1900	351
T. BECKE. Bericht über das Graslitzer Erdbeben vom 24. October bis 25. Nov. 1897	352
Beziehungen der sächsischen Erdbeben zu den Jahres- und Tageszeiten	352
Un tremblement de terre ressenti le 20 décembre 1899	353
F. v. KERNER. Die Beziehung des Erdbebens von Sinj am 2. Juli 1898 zur Tektonik seines pleistoseisten Gebietes	353
MAZELLE. Erdbebenstörungen zu Triest	353
Ueber die Periodicität der Erdbeben an der adriatischen Küste (Cancani)	353
Tremblements de terre à Rome; Éruption de l'Étna	354
D. EGINITIS. Résultats des observations séismiques faites en Grèce de 1893 à 1898	354
Tremblement de terre	354
H. ZOLESKI. Effects d'un tremblement de terre	354
Tremblements de terre observés en Grèce durant les années 1893—1898	355
D. EGINITIS. Résultats des observations sismiques faites en Grèce de 1893—1898	355
F. E. SUSS. Eine Bemerkung über die Einwirkung des Erdbebens von Lissabon auf die Thermalquellen von Teplitz	356
C. MITZOPULOS. Die Erdbeben von Tripolis und Triphyllia in den Jahren 1898 und 1899	356
Seismograph Stations in the United States	357
G. AGAMENNONE. Il terremoto di Haiti nella mattina del 29 dicembre 1897	357
Geographische Verbreitung der Erdbeben in Mexico	357
F. DE MONTESSUS DE BALLORE. Le Mexique sismique	358
Seismologische Nachrichten aus Mexico	358
G. K. GILBERT. Recent earth movement in the Great Lakes Region .	358
CH. D. PERRINE. Earthquakes in California in 1896 and 1897	358
— — Earthquakes in California in 1898	359
Sismologia	359
N. YAMASAKI (Japan). Das grosse japanische Erdbeben im nördlichen Houschu am 31. August 1896	359
Publications of the earthquake investigation committee in foreign languages	359
Some remarkable earthquake effects (Indian)	360
The great earthquake of June 12, 1897	361
G. AGAMENNONE. I terremoti nell' isola di Labuan (Borneo) del 21 settembre 1897	361

SADERRA MASÓ. La seismologia en Filipinas	362
S. FIGER. Vulkanische Verschijnselen en Aardbeweningen in den Ostind. Archipel 1897	362
Sur le tremblement de terre qui a désolé le 30 sept. dernier l'île de Céram et les Moluques	362
Erdbebennachrichten der letzten Jahre	362

3 G. Erdmagnetismus und Polarlichter.

A. Allgemeines und Historisches.

N. EKHOLM und S. ARRHENIUS. Ueber den Einfluss des Mondes auf die Polarlichter und Gewitter	363
E. MASCART. Traité de magnétisme terrestre	363
A. NIPPOLDT jun. Der heutige Stand der Theorie vom Erdmagnetismus	363
L. A. BAUER. Some Recent Contributions to Terrestrial Magnetism.	363
AD. SCHMIDT. Einige Gesichtspunkte für die Einrichtung erdmagne- tischer Simultanbeobachtungen zur Erforschung der Ursachen der erdmagnetischen Störungen	364
W. v. BEZOLD. Ueber die von den Herren Dr. ESCHENHAGEN und Dr. EDLER in Potsdam ausgeführten Untersuchungen über den Ein- fluss elektrischer Strassenbahnen auf die erdmagnetischen Unter- suchungen	364
J. EDLER. Influence des courants vagabonds des tramways électriques sur les appareils de mesure du magnétisme terrestre	364
— — Untersuchungen des Einflusses der vagabundirenden Ströme elek- trischer Strassenbahnen auf erdmagnetische Messungen	364
K. T. FISCHER. Magnetische Störungen durch die elektrische Strassen- bahn im physikalischen Institute der technischen Hochschule München	365
TH. MOUREAUX. Sur un moyen d'atténuer l'influence des courants indu- striels sur le champ terrestre, dans les observations magnétiques	365
L. MARINI. Störungen, welche durch die elektrischen Strassenbahnen an den Magnetnadeln hervorgebracht werden	365
— — Schutz der wissenschaftlichen Institute gegen die Störungen durch elektrische Strassenbahnen	365
P. BLASERNA. Ueber die durch die elektrischen Strassenbahnen in den Galvanometern hervorgebrachten Störungen	366
J. A. FLEMING. A comparison of the isogonic charts for the year 1900	366

B. Instrumente.

H. WILD. Description des instruments magnétiques exposés par l'obser- vatoire physique central Nicolas à Pétersbourg dans le pavillon magnétique de la section Russe de l'exposition universelle à Paris 1900	366
J. LIZNAR. Einige Bemerkungen zur Messung der Horizontalintensität des Erdmagnetismus mittels des magnetischen Theodoliten	366
— — Nachtrag hierzu	366
M. ESCHENHAGEN. Magnetic Intensity Variometers	367
H. MORIZE. A source of error in the Kew Magnetometer	367
L. A. BAUER. The Coast and Geodetic Survey Magnetometer	367
E. G. FISCHER. The effect of glass covers in magnetic instruments	368
J. KLEMENČIČ. Ueber die Abhängigkeit des Temperaturcoefficienten permanenter Magnete vom Dimensionsverhältnisse	368

	Seite
J. KLEMENČIČ. Ueber die Abhängigkeit des Inductionscoëfficienten permanenter Magnete vom Dimensionsverhältnisse	368
— — Bemerkungen über die Abnahme des Momentes permanenter Magnete	369
H. MELDAU. Zur Theorie des Deflectors	369
A. FENNEL. Das Orientierungsmagnetometer	369

C. Beobachtungen an Observatorien.

VAN RIJCKEVORSEL. Comparison on the instruments for absolute magnetic measurements at different observatories	369
Jahrbuch der meteorologischen und erdmagnetischen Beobachtungen des Jahres 1899 in Pola	369
F. SEELAND. Magnetische Declinationsbeobachtungen zu Klagenfurt . .	371
M. SNELLEN. The magnetic observatory at de Bilt, near Utrecht . . .	371
Magnetische Beobachtungen zu Utrecht 1898	371
L. NIESTEN. Bulletin mensuel du magnétisme terrestre de l'observatoire royal de Belgique	372
A. PAULSEN. Annales de l'observatoire magnétique de Copenhague. Années 1895/96	372
V. TEDESCHI. Variazioni della declinazione magnetica osservate nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1899	372
S. FIGGE. Magnetische Beobachtungen in Batavia 1899	373
Report on Observations in Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity made at the Central Meteorological Observatory of Japan for the Year 1897	373
P. COLIN. Le nouvel Observatoire de Tananarive	374
MANUEL MORENO Y ANDA. La variacion diurna de la declinacion magnetica en Tacubaya en relacion con el periodo de las manchas solares .	374

D. Beobachtungen auf Reisen. Landesvermessungen.

Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in dem deutschen Küstengebiete und in den deutschen Schutzgebieten 1897, 1898 und 1899 .	375
E. MATHIAS. Sur la distribution de la composante horizontale du magnétisme terrestre en France	375
W. PRINZ. A propos des premiers éléments d'une carte magnétique de la Belgique	376
G. HANN. Die meteorologischen und erdmagnetischen Ergebnisse der antarktischen Expedition des Jahres 1899/1900	376
P. COLIN. Positions géographiques et observations magnétiques sur la côte orientale de Madagascar	377
A. HARKER. Magnetic disturbances in the isle of Skye	377

E. Theoretisches.

A. SCHUSTER. The Periodogram of Magnetic Declination as obtained from the Records of the Greenwich Observatory during the Years 1871—1895	377
W. VAN BEMMELN. Spasms in the Terrestrial Magnetic Force at Batavia .	377
— — The Magnetic „Postturbation“ and the Current-Vortices of SCHMIDT .	377
W. SUTHERLAND. A Possible Cause of the Earth's Magnetism and a Theory of its Variations	378

	Seite
N. E. GILBERT. Bemerkungen hierzu	378
W. VAN BEMMELN. Die Säcularverlegung der magnetischen Axe der Erde	378
H. v. FRITSCH. Die Elemente des Erdmagnetismus und ihre säcularen Aenderungen während des Zeitraumes 1550 bis 1915	379
Lehrbuch der Navigation. Bd. I: Terrestrische Navigation	379
E. FERROLA. Sulle variazioni del medio annuo della declinazione magnetica	380
G. BONGIAVANNI. Determinazioni didattiche di magnetismo terrestre e di suscettività magnetica, per mezzo dell' azioni magnetizzante della terra	380
V. RAULIN. L'inclinaison magnétique en Grèce avant l'ère chrétienne	380
G. FOLGHERAITER. Ricerche sulle cause delle azioni magnetiche locali in regioni giudicate per la costituzione geologica non perturbate	381
L. A. BAUER and D. L. HAZARD. The Physical Decomposition of the Permanent magnetic Field of the United States. Nr. I: The Assumed Normal Magnetisation and the Characteristics of the Primary Resulting Residual Field	381
H. WILD. Ueber den säcularen Gang der Inclination und Intensität des Erdmagnetismus in St. Petersburg-Pawlowsk	381
L. A. BAUER. Magnetic observations on day of eclipse, May 28, 1900	382

F. Störungen, Erdströme und verwandte Erscheinungen.

B. WEINSTEIN. Die Erdströme im deutschen Reichstelegraphengebiet und ihr Zusammenhang mit den erdmagnetischen Erscheinungen	383
G. LÜDELING. Bemerkungen zu der Mittheilung des Herrn MOUREAUX: Sur la périodicité des perturbations de l'aiguille aimantée horizontale a l'observatoire du Parc-St-Maur	383

Polarlichter.

H. TEN BROECK. Aurora in Florida	384
A. PAULSEN. Sur le spectre des aurores polaires	384
— — Études spectrographiques de l'aurore boréale	384
— — Suite des recherches sur l'analyse spectrale de l'aurore boréale	384
F. NEESEN. Die während der dänischen Expedition nach Island vom Maler Grafen MOLTKE aufgenommenen Bilder der Nordlichterscheinungen	384
J. SYKORA. Ueber die Photographie des Nordlichtspectrums und das Nordlicht selbst	385
O. BASCHIN. Die ersten Nordlichtphotographien, aufgenommen in Bossekop (Lapland)	385

3 H. Niveauveränderungen.

Hebung des Meeresbodens	386
N. S. SHALER. Evidences as to Change of Sealevel	386

3 I. Orographie und Höhenmessungen.

S. FINSTERWALDER. Ueber die Construction von Höhenkarten aus Ballonaufnahmen	386
JULIUS GREGOR. Trigonometrische Höhenbestimmung des Punktes Uran-schitz (Rasica) im Erdbebengebiet von Laibach	386

	Seite
WILHELM SIEBT. Gesetzmässig wiederkehrende Höhenverschiebung von Nivellements-Festpunkten	387
J. B. MESSERSCHMITT. Ueber Höhenmessungen und Höhenänderungen	387
EDV. BLUMQVIST. Det Finska Precisionsnivelementet 1892—1899	387
A. HILL. An International Plan for the future study of the Variation of Latitude	387

§ K. Allgemeine Morphologie der Erdoberfläche.

S. GÜNTHER. Zur Lehre vom Mechanismus der Gebirgsfaltung	387
A. DE LAPPARENT. Leçons de géographie physique	388
ED. BRÜCKNER. Die feste Erdrinde und ihre Formen	388
J. GEIKIE. Earth Sculpture or the Origin of Land-Forms	388
W. M. DAVIS assisted by W. H. SNYDER. Physical Geography	388
MARCEL BERTRAND. Essai d'une théorie mécanique de la formation des montagnes. Déplacement progressif de l'axe terrestre	388
— — Déformation tétraédrique de la Terre et déplacement du pôle	388
M. DE LAPPARENT. Sur la symétrie tétraédrique du globe terrestre	388
MARCEL BERTRAND. Observations à propos de la Note de M. DE LAPPARENT	388
O. BASCHIN. Die Entstehung wellenähnlicher Oberflächenformen, ein Beitrag zur Kymatologie	388
— — Die Entstehung der Dünen	389
CHR. KITTLER. Ueber die geographische Verbreitung und Natur der Erdpfymiden	389

§ L. Küsten und Inseln.

F. P. GULLIVER. Cuspate Forelands	389
W. H. WHEELER. Sea coast destruction and littoral drift	389

§ M. Oceanographie und oceanische Physik.

I. Handbücher und Methoden.

S. GÜNTHER. Handbuch der Geophysik	390
W. ALLINGHAM. A manual of marine meteorology for apprentices and officers of the world's merchant navies	390
W. MEINARDUS. Ueber die Methoden der maritimen Klimatologie	390
J. RICHARD. Le muséum océanographique de Monaco	391
ROLLET DE L'ISLE. Note au sujet de la détermination de la hauteur du niveau de la mer à un instant quelconque de la marée	391
J. THOULET. Les études nouvelles de chimie océanique	391
O. KRÜMMEL. Neue Beiträge zur Kenntniss des Aräometers	391
O. PETTERSSON. Ueber die Salzbestimmung im Meerwasser durch Titrirung	391
G. GUGLIELMO. Intorno ad alcuni modi per correggere e per evitare l'errore di capillarità negli areometri	391
— — Intorno ad alcuni nuovi areometri ad immersione totale, ad inclinazione variabile e a riflessione	392
G. BUCHET. Planctonmètre pour pêches pélagiques à grande vitesse	392
J. THOULET. Sur une expérience relative aux courants sous-marins	392

II. Allgemeines (Expeditionen).

S. MAKAROFF. On some oceanographic problems	392
J. RICHARD. Les campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince Albert I ^{er} de Monaco	392

R. E. PEAKE. On the survey by the s. s. Britannia of the cable route between Bermuda, Turks Islands and Jamaica	392
O. PETERSSON. Die hydrographischen Untersuchungen des Nordatlantischen Oceans in den Jahren 1895 bis 1896	393
J. HJØRT, O. NORDGAARD and H. H. GRAN. Bergens Museum. Report on norwegian marine investigations 1895—1897	393
O. NORDGAARD. The norwegian North-Atlantic Expedition 1876—1878. 27. Zoology: Polyzoa	394
N. ANDRÉEFF. Océan arctique. Matériaux océanographiques rassemblés pendant les années 1889—1893	394
M. WEBER. Die niederländische „Siboga“-Expedition zur Untersuchung der marinen Fauna und Flora des Indischen Archipels	394
Cos. BERTACCHI. L'Italia e il suo mare	395

III. Morphologie der Meeresbecken.

J. THOULET. Le fond de la mer et les cartes lithologiques sousmarines — — Analyse de fonds marins recueillis dans l'Iroise	395
J. W. SPENCER. Mr. HUDLESTON „On the eastern margin of the north atlantic basin“	396
J. THOULET. Carte bathymétrique des îles Açores	396

IV. Physik des Meeres.

a) Statik.

C. F. TOLMAN. The carbon dioxide of the ocean and its relations to the carbon dioxide of the atmosphere	396
P. HJ. OLSSON. Några iakttagelser öfver hafsvattnets salthalt i Finska Skärgårdshafvet	396
Wasserwärme, specifisches Gewicht und Salzgehalt bei Cap Spartel	396
H. N. DICKSON. The mean temperature of the surface waters of the sea round the british coasts	396
A. v. SCHROETTER. Ueber Echo und auffälliges Verhalten der Wassertemperatur nahe der Neufundlandbank	397
E. HERRMANN. Die Einzelverhältnisse an der deutschen Küste im Winter 1899/1900	397

b) Dynamik.

1. Strömungen.

E. WITTE. Das kalte Küstenwasser	397
A. W. CRONANDER. On the laws of movement of seacurrents and rivers	397
WALFR. EKMAN. Ein Beitrag zur Erklärung und Berechnung des Stromverlaufs an Flussmündungen	397
M. KNUDSEN. Ein hydrographischer Lehrsatz	398
Flaschenposten	398
O. PETERSSON. Die Wassercirculation im Nordatlantischen Ocean	398
G. WEGEMANN. Die Oberflächenströmungen des Nordatlantischen Oceans nördlich von 50° nördl. Br.	400
J. M. PHAFF. Etude sur les courants de la mer du nord. Nord-Hinder	401
M. KNUDSEN. Beretning fra Kommissionen for videnskabelig Undersøgelse af de danske Farvande	401
— — Erneuerung der unteren Wasserschichte in der Ostsee	401

	Seite
L. E. DINKLAGE. Beobachtungen im Aequatorialgegenstrom des Stillen Oceans:	402
G. SCHOTT. Die Strömungen zwischen Singapore und Taku.	402
2. Gezeiten.	
A. BUCHAN. Tidal currents of the North Sea	403
G. SCHOTT. Sprungwelle und Fluthgrösse im oberen Theile der Fundy-Bai	403
W. B. DAWSON. Survey of tides and currents in canadian waters.	
Report of Progress	404
— — Illustrations of remarkable secondary tidal undulations in January 1899 in the region of Nova Scotia	404
FR. HEGEMANN. Die Gezeiten einiger wichtiger Küstenpunkte Neu-seelands	404
Litteratur	404

3 N. Stehende und fliessende Gewässer.

1. Allgemeines. Grundwasser.

CARL ANTOLIK. Ueber intermittirende Quellen	404
ERNST EBERMAYER. Einfluss der Wälder auf die Bodenfeuchtigkeit, auf das Sickerwasser, auf das Grundwasser und auf die Ergiebigkeit der Quellen	405
AD. KEMNA. Notice sur les recherches de F. H. KING concernant les mouvements des eaux souterraines	405
A. KOENHUBER. Bohrversuche bei Lanschitz. Allgemeines über artesische Brunnen und über Quellen	405
P. OTOTZKIJ. Der Einfluss der Wälder auf das Grundwasser	405
Litteratur	406

2. Seen.

HÄPKE. Die Warmwasserteiche an der Westküste Norwegens	406
JOHANN MÜLLNER. Die Seen am Reschen-Scheideck	406
JOHN MURRAY and FRED. PULLAR. A bathymetrical survey of the fresh-water lochs of Scotland	407
E. LUTZENKO. Einige Beobachtungen über die Seen im Quellgebiete des Don	407
Niveauveränderung des Tanganjikasees	407
Litteratur	407

3. Flüsse.

H. BINDEMANN. Einfluss der Regulirungsbauten auf den Abflussvorgang der Ströme und Flüsse	408
OSKAR BOK. Die Breusch	409
LÉOPOLD FARAGÓ. Direction nationale du service des eaux en Hongrie	410
H. GRAVELIUS. Untersuchungen über Veränderlichkeit und säculare Variation der hydrologischen Elemente	411
— — Die mittlere Abflussmenge	411
— — Wassermengenmessung in Ungarn	411
— — Herrn BAZIN's neue Untersuchungen über den Abfluss an Ueberfällen	412

	Seite
H. GRAVELIUS. Die Wassermenge der Wolga bei Saamara	412
U. HUBER. Messungsergebnisse betreffs des Hochwassers vom Jahre 1897 in Reichenberg	412
EUGÈNE DE KVASSAY. L'influence des travaux de régularisation sur le régime des cours d'eau en Hongrie	413
A. LEPPLA. Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlags- gebietes der Glatzer Neisse	413
F. B. DE MAS. Rivières à courant libre	414
L. NEUMANN. Die Dichte des Flussnetzes im Schwarzwalde	414
ANTOINE ROBERT. Einfluss der Regulirungsbauten auf das Flussregime	415
E. WOLLNY. Ueber den Einfluss der Pflanzendecken auf die Wasser- führung der Flüsse	415
Die Stromgebiete des Deutschen Reiches. Theil II a: Gebiet der Elbe und der Küstenflüsse der Nordsee nördlich der Elbe	416
Hydrologischer Jahresbericht von der Elbe für 1899	416
BRONIKOWSKI. Hydrologische Mittheilungen von dem Memelstrome bis zum Jahre 1896	416
Hochwassermeldeordnung für die Oder und ihre Nebenflüsse	417
Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1899 im österreichischen Donau- gebiete	418
JOSEPH PÉCH. Hydrographisches Jahrbuch für Ungarn Nr. 9	418
Litteratur	419

30. Eis, Gletscher, Eiszeit.

Schnee und Eis.

W. M. DAVIS. An avalanche track on Mount Shasta	421
H. H. TEN BROECK. Sudden disappearance of ice on the lakes	421
Die Eisverhältnisse an der Neufundlandsbank	421
REYNOLD A. DALY. Drift ice and the theory of ocean currents. U. S. A.	421
L. E. DINKLAGE. Treibeis in südlichen Breiten	422
H. B. MILL. Recent antarctic books	422
Dr. KARL FRICKER. The Antarctic Regions	422
F. L. K. The origin and occurrence of cave-ice	422
EDWIN SWIFT BOLDE. Subterranean Ice deposits in America	422
EDWIN SWIFT BALCH. Glacières or Freezing Caverns	423
T. MCKENNY HUGHES. Snow drifts on Ingleborough in July	423
SPELUNCA. Bulletin de la Société de Spéléologie	423

Gletscher.

E. RICHTER. Die Gletscherconferenz im August 1900	424
R. DANNEBERG. Die festen Aggregatzustände des Wassers unter beson- derer Berücksichtigung der Gletschertheorie	426
CHARLES RABOT. Die Gletscherschwankungen in den arktischen und nordischen Gegenden	426, 427, 428
E. RICHTER. Les variations périodiques des glaciers. Vme Rapport 1899	429
W. SALOMON. Können Gletscher im anstehenden Fels, Karen, Seebecken und Thäler erodiren?	429
L. DU PASQUIER. Sur un mode de striage non-glaciaire des roches	430
O. JULIEN. Fonte extraordinaire des glaciers du Montblanc	430
LUIGI DE MARCHI. L'attrito interno nel movimento dei ghiacciai	430

	Seite
O. MÜGGE. Weitere Versuche über die Translationsfähigkeit des Eises nebst Bemerkungen über die Bedeutung der Structur des grönlän- dischen Inlandeises	431
ERNST KOKEN. Bewegung grosser Schichtmassen durch glacialen Druck	432
J. VALLOT. Nouvelles recherches scientifiques exécutées dans le tunnel du Mont Blanc	432
— — La moraine profonde et l'érosion glaciaire	433
— — Exploration des moulis de la mer de glace	433
S. FINSTERWALDEB. Der Vernagtferner; seine Geschichte und seine Ver- messung in den Jahren 1888 und 1889	433
A. BLÜMCKE und H. HESS. Untersuchungen am Hintereisferner	434

Eiszeit.

A. R. WALLACE. The ice age and its work	434
E. H. HARBOG. Vereisung und Vulcanismus	434
K. KEILHACK. Die Stillstandslagen des letzten Inlandeises und die hydro- graphische Entwicklung des pommerschen Küstengebietes	434
EW. SCHÜTZ. Glacialerscheinungen bei Gross-Wanzleben unweit Magde- burg	435
H. KERP. Einfluss der Eiszeit auf das Natur- und Culturbild der skandi- navischen Länder	435
A. v. BÖHM. Die alten Gletscher der Mur und Murz	435
M. E. DE MARTONNE. Sur la période glaciaire dans les Karpates méridio- nales	436
J. PETERSEN. Bewegungsrichtungen des diluvialen Inlandeises	436
ALBRECHT PENCK. Die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel	436
HANS MEYER. Ostafrikanische Eiszeit	436
E. J. GARWOOD and J. W. GREGORY. Contributions to the glacial Geology of Spitzbergen	436
E. J. GARWOOD. Additional notes on the glacial phenomena of Spitz- bergen	436
H. L. FAIRCHILD. Glacial geology in America	437
— — Glacial waters in Finger Lake's region of New York	437
O. H. HERSHEY. Ancient alpine glaciers of Sierra Costa Mountains Cali- fornia	438
H. L. FAIRCHILD. Glacial Lakes Newberry Warren and Dana and Central New York	438
CH. D. WALCOTT. Geological time as indicated by the sedimentary rocks of North America	438
FRANK LEVERETT. The Illinois Glacial Lobe	438
Monographs of the United States Geological Survey. 35	438
GEORGE H. STONE. The glacial gravels of Maine and their associated deposits	438
HENRYK ARCTOWSKI. Ausdehnung der Gletscher im Südpolargebiet . .	438

SECHSTER ABSCHNITT.

KOSMISCHE PHYSIK.

1. Astrophysik.

Referent: A. BERBERICH in Berlin.

A. Allgemeines.

Beobachtungen, Photometrie, Photographie, Spectroskopie, Theoretisches, Kosmogonie.

PH. FAUTH. Jahresbericht (über Mond- und Planetenbeobachtungen) für 1899. *Astron. Mitth.* 11, 9.

Im Verein mit anderen Beobachtern studirte Verf. besonders die Mondlandschaft Posidonius; H. KLEINER gab eine Zeichnung der Flecken und Farben des Mare Nectaris. Jupiter wurde 68mal gezeichnet, 29 Zonen wurden gesehen und Durchgänge des rothen Flecks und 70 anderer Flecken durch den Mittelmeridian der Scheibe wurden beobachtet. Mars wurde 21mal gezeichnet, wobei 90 Canäle und 24 Seen aufgenommen worden sind. Bemerkungen über die Sichtbarkeit des Planetendetails in kleinen Fernrohren.

T. KÖHL. *Astronomical Observations at Odder, Denmark, in 1899.* *Publ. Astr. Soc. Pacific* 12, 56—61.

Beobachtungen von 5 Veränderlichen, von 83 Perseiden und 24 Leoniden. Von drei Augustmeteoren konnten die Flugbahnen berechnet werden. Anfangshöhen 116, bzw. 76 und 92 km, Endhöhen 87, bzw. 66 und 42 km, Bahnlängen 50, bzw. 31 und 51 km.

R. DE KÖVESLIGETHY. *The Physical Meaning of the Star-magnitude.* *Astrophys. Journ.* 11, 350—356.

Verf. sucht die Aenderungen in der physischen Beschaffenheit eines Sternes zu ermitteln, dessen Helligkeit sich um eine Grössenklasse ändert. Die Aufgabe ist nur lösbar unter der Annahme, dass der strahlende Körper absolut schwarz ist. Da die Oberflächenschicht, von welcher der grösste Theil des continuirlichen

Spectrums stammt, hinreichend dick angenommen werden kann, gilt die Hypothese auch für die Fixsterne. Für die drei Spectraltypen nimmt die Temperatur um ein Sechstel ab, wenn die Helligkeit um eine Grössenklasse abnimmt, nämlich beispielsweise für Typus I von 6400° auf 5250° , für II von 5434° auf 4537° , für III von 4799° auf 4053° . Die Nova Coronae wuchs in 2,5 Stunden um drei Grössen, ihre Oberflächentemperatur wäre also um $0,5^{\circ}$ in jeder Secunde grösser geworden, eine plausible Zunahme sowohl, wenn das Aufleuchten einer äusseren Collision als einer Eruption aus dem Innern zugeschrieben wird.

E. C. PICKERING. Standards for Faint Stellar Magnitudes. *Nature* 62, 398.

An 36 ausgewählten Stellen in verschiedenen Theilen des Himmels sollen photometrisch die Helligkeiten der Sterne bis zur 17. Gr. mit den dazu geeigneten Fernrohren bestimmt werden; für die schwächsten Sterne sind der Lick- und der Yerkesrefractor in Aussicht genommen. Die Sterne 12. Gr. werden am Meridian-photometer der Harvardsternwarte photometrisch gemessen.

H. OSTHOFF. Die Farben der Fixsterne. *Astr. Nachr.* 153, 141—191.
Ref.: *Naturw. Rundsch.* 16, 65.

Verfasser theilt hier eine Reihe wichtiger Ergebnisse seiner neueren, von 1885 bis 1893 mit einem terrestrischen Fernrohr (t. R.) von 34 mm Oeffnung und einem 4zöll. Refractor (4 Z.) ausgeführten Schätzungen der Sternfarben mit. Er beschreibt erst die Vorsichtsmaassregeln, die bei diesen schwierigen Beobachtungen gebraucht wurden. Die Schätzungen werden nach SCHMIDT's Scala durch Zahlen ausgedrückt; Verf. erklärt diese Methode für die beste. Die Farben Blau und Grün sind subjectiv bei isolirten Sternen, aber reell bei vielen Doppelsternen. Die weissesten Sterne sind Sirius und Rigel ($0,6^{\circ}$ und $0,9^{\circ}$), der farbigste ist 19 Piscium ($8,8^{\circ}$). Bei orangefarbenen Sternen ist die Farbe noch bis zur 2,5. Gr., bei gelblichen bis zur 2,0. Gr. mit freiem Auge zu erkennen. Die Farbenänderungen von TYCHO's Nova Cassiopeiae 1572 über Weiss durch Gelb nach Roth während der Lichtabnahme lassen sich nicht als Folge der letzteren, d.h. als scheinbar erklären, sie müssen eine physische Ursache gehabt haben. Verf. untersucht ferner den Einfluss der Instrumente auf die Farben; diese wurden in kleineren Fernrohren intensiver geschätzt als in grösseren. Eine ähnliche Wirkung übte stärkere Vergrösserung aus. Auch dunstige

Luft verstärkte die Färbung. Bei veränderlichen Sternen wurde eine Vertiefung der Farbe mit der Abnahme der Helligkeit beobachtet. Eine sehr geringe Aenderung der Farbenauffassung im Laufe der Jahre ist angedeutet. Während eines Beobachtungsabends änderte sich die Empfindlichkeit des Auges für Farben gesetzmässig mit der Zahl der Schätzungen. Zuerst wurden die Farben etwas zu weiss, dann etwas zu roth geschätzt, worauf für den grössten Theil der Reihe wieder ein langsames Sinken der Scala erfolgt. Contrastwirkungen sind gering, höchstens 0,5 Stufen. Eine Vergleichung der Sternfarben und Sternspectra nach dem Potsdamer Kataloge zeigt die bekannte Beziehung für Durchschnittswerthe der Farben. Doch gehören zur I. Classe auch Sterne (geringerer Helligkeit) von der Farbenstufe $6,3^0$, zur II. bis $8,4^0$. Endlich vergleicht Verfasser seine Schätzungen mit denen von DUNER, KRÜGER, SCHMIDT und der Potsdamer photometrischen Durchmusterung. Sonstige Schätzungen sind nicht vergleichbar und meist sehr ungenau, weil die Beobachter diese Schätzungen nicht sorgfältig genug ausgeführt („für zu leicht und zu einfach gehalten“) haben.

Den Schluss bildet ein Farbenkatalog, enthaltend 1009 Sterne 1. bis 5. Gr., und zwar alle vom Nordpol bis -10^0 Decl., sowie noch manche südlichere.

H. OSTHOFF. Ueber farbenwechselnde Fixsterne. *Astr. Nachr.* 153, 241—247.

Von 18 Sternen wurden bisher Farbenänderungen behauptet. Eine strenge Kritik der betreffenden Beobachtungen lässt jene Behauptung als irrig erkennen.

A. PANNEKOEK. Die Farben der Gestirne. *Astr. Mitth.* 10, 117—132.

I. Ueber SCHMIDT's Farbenscala, die den wirklich vorkommenden Sternfarben gut entspricht. Diese bilden eine natürliche Reihe, die sich von Aenderungen der Glühtemperatur und von Absorptionen herleiten lässt. Die Sternfarben besitzen eine grosse Bedeutung als Hilfsmittel für die Photometrie. Die umfangreicheren unter den bisher bekannt gewordenen Beobachtungsreihen werden kurz erwähnt. II. Theorie der Farbenempfindungen nach YOUNG und HELMHOLTZ. Verschiedene Empfindlichkeit der Augen. Zusammensetzung der Farbenempfindung bei einigen Lichtquellen, Berechnung dieser Zusammensetzung nach PASCHEN's Formel für eine Reihe von Glühungsgraden, Einfluss der Luftabsorption auf

die Grundempfindungen, ZÖLLNER's Colorimeter. III. Beziehung zwischen Glühungsgrad oder Farbe und Helligkeit; steigt letztere, so verschiebt sich die Farbe von Roth gegen Gelb bezw. Weiss. IV. Ungleiche Thätigkeit der Stäbchen und Zapfen in der Netzhaut nach v. KRIES. Die Zapfen werden von schwachem Licht nicht erregt, dieses wirkt nur auf die Stäbchen, die aber keine Farbenempfindung besitzen. Die Helligkeit im Spectrum folgt hier der Curve der Monochromaten; das Maximum liegt im Grün und die Fovea centralis, in der die Stäbchen fehlen, ist für das „Dämmerlicht“ ein blinder Fleck. Das PURKINJE'sche Phänomen erklärt sich aus der wechselnden Combination der Zapfen- und Stäbchenempfindungen bei wechselnder Helligkeit. Bei genauer Fixirung des Lichtpunktes auf den gelben Fleck kann dieses Phänomen nicht stattfinden, indem hier das Licht bis zum völligen Verschwinden gefärbt bleibt. Da bei Photometern, die auf das Verschwinden von Lichteindrücken eingerichtet sind, zuletzt noch die Stäbchen thätig sind, muss sich gegen Methoden der Helligkeitsbestimmungen, die durch genaues Fixiren des Lichtpunktes geschehen, ein constanter Unterschied ergeben. So ist zwischen der Potsdamer Photometrie (ZÖLLNER's Photometer) und der Oxford (Keilphotometer) eine Helligkeitsdifferenz der gelben gegen die weissen Sterne im Betrage von $-0,31^0$ constatirt worden; die Theorie giebt $-0,38^0$, also einen nahe übereinstimmenden Werth. V. Die Grössendifferenzen zwischen verschiedenen Beobachtern oder die persönlichen Auffassungsunterschiede lassen sich, wie an dem Beispiele Potsdam-PLASSMANN gezeigt wird, in einfachen numerischen, der Theorie entsprechenden Zusammenhang mit den Sternfarben bringen. Unter Berücksichtigung der Absorption, die im Macularpigmente stattfindet und besonders das Blau, dagegen sehr wenig das Spectrum von Roth bis Grün betrifft, würde sich auf Grund von Experimenten berechnen lassen, in welcher Helligkeit einzelne Beobachter verschiedenfarbige Sterne sehen.

J. E. KEELER. The CROSSLEY Reflector of the LICK Observatory. The Astrophys. Journ. 11, 325—349 f. Abdr.: Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 146—187.

Das Instrument ist 1879 von COMMON in London gebaut und 1890 durch CROSSLEY der Licksternwarte geschenkt worden. Um es möglichst gut ausnutzen zu können, hat Verf. an der Montirung und am Triebwerk manche kleine Verbesserungen ausgeführt, die

er hier näher beschreibt. Es steht unter einer Kuppel von 12 m Durchmesser. Der Spiegel hat 91 cm Oeffnung bei 5,4 m Brennweite und ist von CALVER geschliffen. Er besitzt eine vollkommene Gestalt und liefert kleine und fast völlig runde Sternscheibchen. Wenn auch die Bilder nicht so scharf sind wie in einem grossen Refractor, so können doch enge Doppelsterne (0,3" bis 0,4" Distanz) noch getrennt werden. Der kleine obere Spiegel hat 23 cm Durchmesser. Sieben Oculare von 60- bis 620facher Vergrösserung stehen für directe Beobachtungen zur Verfügung. Hauptsächlich dient das Teleskop aber zu photographischen Aufnahmen, für die es sich vorzüglich geeignet erwies. Bei vierstündiger Belichtung sind die Sternscheibchen im mittleren Theile des Feldes (1 Zoll oder 16' Durchmesser) völlig rund und nur 2" bis 3" gross; in grösserem Abstand von der Mitte werden sie länglich, sind aber immer noch gut über die ganze Platte von $3\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{4}$ Zoll. Der Luftzustand hat wegen der kurzen Brennweite des Spiegels geringeren Einfluss als bei directer Beobachtung.

Nachdem noch die beim Photographiren gebräuchlichen Methoden und Einrichtungen genau dargelegt sind, werden die bisher erlangten allgemeinen Ergebnisse angeführt. Sie bestehen im Nachweise des grossen Reichthums des Himmels an Nebelflecken aller Formen und Grössen, wobei aber bei den meisten die Spiralstruktur nachzuweisen ist. Namentlich sind HERSCHEL's Doppelnebel solche Spiralen, deren Aussehen von den HERSCHEL'schen Zeichnungen total verschieden ist. Man kann dieselben also auch nicht als Beispiele für die POINCARÉ'sche Gleichgewichtsfigur als frühes Entwicklungsstadium in der Entstehung von Doppelsternsystemen ansehen. Umgekehrt lässt die Häufigkeit der Spiralform vermuthen, dass auch unser Sonnensystem sich aus einem Spiralnebel entwickelt habe.

Zum Zwecke spectroscopischer Aufnahmen sind zwei Spectrographen im Bau begriffen, von denen der eine noch Spectra der schwächsten im Teleskop sichtbaren Sterne liefern dürfte. — Als Beispiel der photographischen Aufnahmen ist eine Copie eines Photogramms des dreifachen Nebels im Schützen vom 6. Juli 1899 dem Aufsätze beigelegt.

H. DESLANDRES. Photographies stellaires avec la grande lunette de l'observatoire de Meudon. Bull. Astr. 17, 63—79.

Das grosse Doppelfernrohr zu Meudon besitzt ein photographisches Objectiv von 62 cm und ein zweites von 83 cm Oeffnung für directe

Beobachtungen. Die Brennweite beträgt 16 m. Verf. hat Aufnahmen verschiedener Arten von Himmelskörpern gemacht. Von den Planeten wurden Jupiter und Saturn photographirt; mit Hilfe eines besonderen Cassettenverschlusses wurde die Belichtung sofort unterbrochen, wenn die Planetenbilder im optischen Fernrohre in Folge von Luftunruhe oder Erschütterung des Instrumentes undeutlich wurden. Einige Male wurden die Bilder direct im Fernrohre vergrößert, das Resultat war aber weniger befriedigend, da sich wegen der verlängerten Belichtungsdauer die Unruhe der Luft zu sehr geltend machte.

Ferner wurden mehrere Sternhaufen photographirt, z. B. der im Hercules, in welchem vier oder sechs Veränderliche gefunden wurden, und einige Nebelflecken, namentlich der Orionnebel, die planetarischen Nebel in Andromeda, im Drachen und im Wassermann. Bei diesen drei Objecten wurde deutlich eine spiralförmige Structur erkannt, zumal an entgegengesetzt stehenden, gekrümmten Ausläufern derselben.

J. JANSSEN fügt dem Artikel noch einige Bemerkungen über dieses und die anderen Instrumente der Sternwarte zu Meudon bei und erwähnt die hauptsächlichsten damit angestellten Beobachtungen.

G. E. HALE. Photographs of Star Clusters made with the 40 inch Visual Telescope. Yerkes Obs. Bull. 15. Abdr.: The Astrophys. Journ. 12, 161. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 532.

Um den 40zöll. Refractor der Yerkessternwarte ohne grosse Veränderungen (Ergänzungslinse) zu photographischen Himmelsaufnahmen verwenden zu können, hat RITCHIE isochromatische Platten benutzt, vor welche flache, mit einer absorbirenden Substanz überzogene Glasplatten fest angepresst wurden. Als Ueberzug war ein sehr durchsichtiges Collodium von grünlichgelber Farbe gewählt worden. Die Erfolge dieses Verfahrens waren sehr gute. So wurde der Hercules-Sternhaufen am 9. Aug. 1900 mit 90 Minuten Belichtung aufgenommen. Auf dem Negativ sind 3200 Sterne zu zählen. Die schwächsten Sterne, 16. Gr., haben Durchmesser von weniger als 1" und schwache Doppelsterne von 1" Distanz sind getrennt zu sehen. Mit einer genügend grossen Cassette kann ein Gesichtsfeld von 15 Zoll (70') im Quadrat photographirt werden.

J. LUNT. The Origin of certain Unknown Lines in the Spectra of Stars of the β Crucis Type, and on the Spectrum of Silicon. The Astrophys. Journ. 11, 262 — 269†. Ref.: Beibl. 24, 912. Naturw. Rundsch. 15, 392.

Zur Gewinnung eines kräftigen Sauerstoffspectrums in Kohlensäure enthaltenden Geissleröhren erzeugte Verf. mit einem Inductionsapparat nebst vier grossen Leydener Flaschen und Luftunterbrecher sehr hoch gespannte Funken. Als er einmal eine Argonröhre in diesen Apparat einschaltete, gab auch diese ein Sauerstoffspectrum. Die Aufnahme zeigte aber noch drei Linien (455,279, 456,709 und 474,468 $\mu\mu$), die im Spectrum von β Crucis von McCLEAN und GILL und in anderen Sternen von LOCKYER gefunden worden waren. Ihr Ursprung war unbekannt, LOCKYER schreibt sie Gasen zu, die auf der Erde noch nicht entdeckt seien. Nunmehr war durch Verf. eine irdische Quelle dieser Linien nachgewiesen, es musste aber noch entschieden werden, welchem Stoffe sie angehören. Eine andere Röhre mit völlig rein bezeichnetem Argon gab auch unter intensivster Funkenentladung nur das normale Argonspectrum ohne Spur der Sauerstoff- und der neuen Linien. Dass letztere nicht vom Aluminium der Elektroden der ersten Röhre stammten, ergab ein besonderer Versuch mit diesem Metall. Eine Heliumröhre mit Platinelektroden, die bei gewöhnlicher Entladung das reine Heliumspectrum lieferte, gab bei hochgespannter Entladung die unbekannten Linien und das Sauerstoffspectrum. Es musste also eine Zersetzung des Glases stattgefunden haben, worauf durch weitere Versuche die Nachweisung der neuen Linien in der Glassorte gelang, mit der die Elektroden in die Röhren eingeschmolzen waren. So wurde Verfasser dazu geführt, die Linien dem Silicium zuzuschreiben. Die Richtigkeit dieser Annahme wurde durch einen Versuch an Kieselguhr bestätigt. LOCKYER schreibt zwei andere Sternlinien dem Silicium zu (412,86 und 413,14), die er als identisch mit zwei von EDER u. VALENTA bestimmten Linien (412,65 und 413,15) ansieht; er findet sie beim Sirius, Rigel und α Cygni. In hochgespannter Funkenentladung erscheinen sie bedeutend verstärkt im Vergleich mit den drei neuen Linien, sie sind aber bei ϵ Canis maj. und β Crucis viel schwächer als diese. Auch bei Bellatrix, nach LOCKYER der Typus der heissesten Sterne, sind sie nicht verstärkt; die Sterne vom Typus α Cygni und Rigel müssten somit, entgegen der LOCKYER'schen Reibung, eine noch höhere Temperatur besitzen. Im Siliciumspectrum haben EDER u. VALENTA noch zwei Linien (379,59 und 379,11) gefunden;

Verf. erhielt eine dritte bei 380,7. Alle drei Linien begleiten die oben genannten Siliciumlinien im Spectrum von ϵ Canis maj.

F. EXNER u. E. HASCHKE. Note on the Spectrum of Silicon. The *Astrophys. Journ.* 12, 48.

Die von den Verfassern vor einiger Zeit ausgeführten Untersuchungen des zwischen Elektroden von metallischem Silicium erzeugten Spectrums bestätigen das Ergebniss des vorerwähnten Artikels von LUNT betr. die Identität der neuen Linien bei β Crucis mit Siliciumlinien.

W. N. HARTLEY. On the probable Origin of some of the Lines in the Spectra of Stars and of the Chromosphere. The *Astrophys. Journ.* 11, 163.

Am Orte der Galliumlinie mit der Wellenlänge 417,2214 μ steht eine Linie in den Spectren von α, γ, δ Cygni, α, β, γ Orionis, β Tauri etc. Auch die schwächere Galliumlinie 403,3112 $\mu\mu$ scheint vorhanden zu sein. LOCKYER hat im Chromosphärenspectrum Linien bei 417,22 und 403,322 $\mu\mu$ beobachtet, die wahrscheinlich identisch sind mit den genannten Linien des Galliums.

W. W. CAMPBELL. The Determination of the Moon's theoretical Spectrographic Velocity. The *Astrophys. Journ.* 11, 141—143.

Die scheinbare Geschwindigkeit des Mondes in der Gesichtslinie kann bis zu 2 km anwachsen und setzt sich aus folgenden Componenten zusammen: 1) der radialen Geschwindigkeit der Erde in Bezug auf die Sonne; 2) der des Mondes in Bezug auf die Erde; 3) der Projection der vorigen Geschwindigkeit auf die Verbindungslinie Sonne-Mond; 4) der Projection der Bahngeschwindigkeit auf den grössten Kreis durch Sonne und Mond; 5) einer von der Erdrotation bewirkten Componente. Für die Zeit einer spectrographischen Mondaufnahme vom 9. Jan. 1900 berechnet sich die Summe dieser fünf Glieder zu:

$$(+0,06 + 0,04 + 0,02 + 0,86 + 0,16) \text{ km} = +1,14 \text{ km},$$

während die Messung der Linienverschiebungen +1,46 km gab. Derartige Aufnahmen am Mond oder an Planeten dienen zur Controlle der Genauigkeit, mit welcher die Bewegung längs der Gesichtslinie ermittelt werden kann.

H. C. VOGEL. Ueber die Fortschritte der Bewegungsbestimmungen der Sterne in der Gesichtslinie im letzten Decennium. Berl. Sitzber. 1900, 373—390. The Astrophys. Journ. 11, 373—392 (Übers.). Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 223—240. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 340. Beibl. 24, 912.

Nach Erwähnung der ersten Versuche HUGGINS' u. VOGEL's und der Greenwicher Beobachtungen, die radialen Sternbewegungen direct am Spectroskop zu bestimmen, werden die Potsdamer erfolgreichen Spectralaufnahmen und die dazu verwendeten Apparate kurz beschrieben. Auf anderen Sternwarten mit grösseren optischen Hilfsmitteln wurde im letzten Decennium des XIX. Jahrhunderts die spectrographische Methode eingeführt und hat zu wichtigen Resultaten bezüglich der Sternbewegungen längs der Sechrichtung geführt. Diese Ergebnisse werden hier näher erörtert, unter ihnen namentlich die zahlreichen Entdeckungen sehr enger Doppelsterne. Zum Schluss werden noch die nicht von Bewegungen der Sterne, sondern vom Drucke, unter dem die leuchtenden Gase stehen, hervorgerufenen Verschiebungen und Veränderungen der Spectrallinien erwähnt.

F. R. MOULTON. An Attempt to Test the Nebular Hypothesis by an appeal to the Laws of Dynamics. The Astrophys. Journ. 11, 103—130†. Ref.: Nature 61, 597.

Verfasser betrachtet die Nebularhypothese nach LAPLACE mit ihrer Erweiterung durch G. H. DARWIN in allgemeiner Form, dass nämlich der ursprüngliche homogene Nebel (oder auch Meteoritenschwarm) unbeeinflusst durch äussere Kräfte unter seiner eigenen Schwerewirkung sich verdichtet haben soll, wobei sich in gewissen Zwischenräumen Ringe abgesondert (LAPLACE) oder Theilkörper abgespalten hätten (DARWIN). Um die wirklichen Verhältnisse im Sonnensystem, wie sie im Laufe des XIX. Jahrhunderts allmählich bekannt geworden sind, zu erklären, mussten vielfach Hypothesen aufgestellt werden, die nun vom Verf. geprüft werden.

G. H. DARWIN hat gezeigt, dass unter dem Einflusse der Gezeiten sich die Neigung der Ebene einer Satellitenbahn ändern kann. Verf. weist darauf hin, dass diese Aenderung wohl einige Grade erreichen könnte, während die Bahnneigung des Neptunmondes 35° , die der Uranusmonde 80° (beide Male noch dazu rückläufig) beträgt. Ferner sollte man denken, dass die Bahnebenen der sonnennächsten Planeten am besten sich an einander anschmiegen, während gerade die Mercurbahn die stärkste Neigung

aufweist. Berechnet man aus den Massen der Planeten und der Grösse der Räume, welche den Stoff zu ihrer Entwicklung geliefert haben könnten (die Grenzen werden jeweils in die Mitten zwischen zwei auf einander folgende Planetenbahnen gelegt), die Dichten der sich folgenden hypothetischen Ringe, so erhält man stark schwankende Werthe (Ringdichte bei Mercur 0,150, Venus 1,010, Erde 1,000, Mars 0,003, Jupiter 0,609, Saturn 0,028, Uranus 0,0012, Neptun 0,0008). Daraus folgt, dass der Urnebel sehr unhomogen war. Die kurzen Umlaufzeiten des inneren Marsmondes und der Saturnringe im Vergleich zu den Rotationen der betreffenden Hauptplaneten bilden einen weiteren Widerspruch gegen die LAPLACE'sche Theorie. Zwar könnte nach DARWIN die Rotation des Mars durch die von der Sonne hervorgerufenen Gezeiten auf ihren jetzigen Betrag verlangsamt worden sein. Dabei wäre das Drehungsmoment des Mars auf den 24,6. Theil reducirt worden. Nun sollte nach DARWIN diese Verlangsamung beim Mars und Saturn den Zahlen 0,89 und 0,000020 bis 0,000066 proportional sein. Danach hätte die Saturnrotation nur ganz wenig durch die Gezeiten vermindert werden können; die LAPLACE'sche Theorie würde jedoch eine Abnahme des Drehungsmomentes von 2,8 oder mindestens 1,8 auf 1 verlangen, eine Abnahme, welche einen mehrere 1000mal längeren Zeitraum in Anspruch genommen haben würde als im Falle des Mars.

Verf. zeigt dann, dass die LAPLACE'schen Ringe eine viel zu geringe Dichte und Anziehungskraft gehabt haben müssten, um irgend welche Gase und Dämpfe festzuhalten. Ueberhaupt war der Sonnennebel selbst so dünn, dass ein Ablösen eines zusammenhängenden Ringes unmöglich war. Es konnte höchstens ein continuirliches Ausscheiden von Stoffen am Aequator und die Entstehung einer scheibenartigen Fortsetzung des letzteren eintreten. Aber auch angenommen, dass ein Ring sich gebildet habe, so lässt sich zeigen, dass sich dessen Theile niemals zu einem einzigen planetarischen Körper vereinigen können. Auch die Zertheilung des Urnebels in zwei ungleiche Theile, von denen der kleinere sich zu einem Planeten weiter entwickeln könnte (nach G. H. DARWIN's Theorie), ist nur dann möglich, wenn die erste Bedingung der KANT'schen Theorie, die homogene Beschaffenheit des Urnebels, fortfällt.

Endlich zeigt Verf., dass das Drehungsmoment der Sonne jetzt viel kleiner ist, als es bei der Annahme sein müsste, dass der Sonnenball ehemals bis zur Bahn, z. B. des Neptuns, gereicht und

sich so schnell gedreht habe, dass dieser Planet sich in Folge der Centrifugalkraft ablösen konnte. Berechnet man die Drehungsmomente M für die Grösse der Sonne gleich den einzelnen Planetenbahnen, so findet man:

Ausdehnung des Nebels bis zur Neptunbahn . . .	$M = 32,176$
" " " " " Jupiterbahn . . .	$= 13,250$
" " " " " Erdbahn . . .	$= 5,690$
" " " " " Mercurbahn . . .	$= 3,400$
Gegenwärtiger Zustand der Sonne	$= 0,151$

Nimmt man umgekehrt an, dass die Sonne den Raum innerhalb der Neptunbahn ausgefüllt habe bei einer solchen Rotationsgeschwindigkeit, die dem heutigen Drehungsmomente entspricht, so würde die Centrifugalkraft eine zur Abscheidung eines Planeten genügende Grösse erst erreicht haben, nachdem die Sonne sich bis zur Mercurbahn verkleinert und verdichtet gehabt hätte. Die Entwicklung der Planeten im Sonnennebel kann daher nur durch die Annahme der Entstehung localer Condensationen erklärt werden, wie sie z. B. bei den Spiralnebeln nach Ausweis photographischer Aufnahmen sich zeigen.

T. C. CHAMBERLIN, F. R. MOULTON. Certain recent Attempts to test the Nebular Hypothesis. *Science* 12, 201—208.

Ein Auszug aus den Abhandlungen: CHAMBERLIN: Eine Reihe Hypothesen über Klimaschwankungen im *Journ. of Geol.* 5, 653—683; Derselbe: Prüfung der Nebularhypothese mittels der Beziehungen zwischen Massen und Drehungsmomenten, ebenda 8, 58 und der vorbesprochenen Abhandlung von MOULTON.

F. SEEMANN. Zur KANT-LAPLACE'schen Theorie. *Prometheus* 11, 753—756, 772—776.

Verf. stellt die Theorie auf, jeder Planet habe sich von der sich verkleinernden Sonne abgelöst, als deren lineare Rotationsgeschwindigkeit am Aequator bei gleich bleibender Winkelgeschwindigkeit gleich seiner heutigen linearen Bahngeschwindigkeit war! Daher müsse die Sonne am grössten gewesen sein, als Mercur sich trennte und am kleinsten bei der Abscheidung des Neptun — wo sie das 24- bzw. 2,7fache ihres jetzigen Umfanges besessen habe. Mercur wäre also der älteste, Neptun der jüngste Planet! Verf. kommt u. A. zu dem „überraschenden Ergebniss“ (!), dass für alle Planeten das Product aus Sonnenabstand r und dem Quadrat der Geschwindigkeit v , also rv^2 constant ist.

S. R. COOK. On the Escape of Gases from Planetary Atmospheres according to the Kinetic Theory. *The Astrophys. Journ.* 11, 36—43†. Ref.: *Nature* 61, 501.

Verf. berechnet, dass unter der wahrscheinlichsten Annahme für den Temperaturgradienten in der Erdatmosphäre von den 10^{24} cm³ Rauminhalt der letzteren jährlich weniger als 10^{10} cm³ Wasserstoff in den Raum entweichen könnten, wenn an der Grenze der Atmosphäre die Temperatur 5° C. erreichte. Eine der Erdatmosphäre gleiche Menge Wasserstoff würde erst nach 10^8 Millionen Jahren völlig verschwunden sein. Vom Monde würde dagegen eine Wasserstoffhülle bei einer Temperatur der Aussenschicht von -256° entweichen, eine Lufthülle bei -10° , eine Kohlensäureatmosphäre bei $+274^\circ$. Für Mercur wären die entsprechenden Temperaturen -209° , $+894^\circ$ und $+1371^\circ$, für Venus $+20,5^\circ$, $+5051^\circ$ und 7403° , für die Erde $+291^\circ$, $+9937^\circ$ und $+14447^\circ$, für Mars -195° , $+1139^\circ$ und $+1807^\circ$. Ein Entweichen der Atmosphäre in den Raum wäre also nur beim Monde anzunehmen, bei den Planeten dagegen ausgeschlossen.

G. JOHNSTONE STONEY. Escape of Gases from Planetary Atmospheres. *Nature* 61, 515.

Verf. hält die von COOK berechneten Mengen der an den Grenzen der Planetenatmosphären entweichenden Gase für zu gering; für dieses Luftgebiet gilt MAXWELL's Gesetz über die Vertheilung der Moleculargeschwindigkeiten nicht mehr, denn dieses Gebiet grenzt einerseits an den „leeren“ Weltraum.

G. JOHNSTONE STONEY. On the Escape of Gases from Planetary Atmospheres according to the Kinetic Theory. *The Astrophys. Journ.* 11, 251—258, 357—372†. Ref.: *Beibl.* 24, 911.

MAXWELL's Gesetz ist nur anwendbar für einen nicht zu kleinen Raum, eine nicht zu kurze Zeit und für eine nicht zu geringe Anzahl Moleküle in diesem Raume, also unter Bedingungen, die an der unteren Grenze der Atmosphäre erfüllt sind. Das Gesetz gilt z. B. nicht mehr für CROOKES' Radiometer oder für sehr kleine Luftvolumina, wie man unter dem Mikroskope an den Bewegungen von Tabaksrauch sehen kann, der sich zwischen zwei dünnen Glasplättchen befindet, oder an den, den Mikroskopikern bekannten BROWN'schen Bewegungen in Flüssigkeiten. Hat ein Gastheilchen eine abnorme Geschwindigkeit erlangt, so wird es in einem dichten

Gasvolum sehr bald durch die zahlreich erfolgenden Collisionen diesen Ueberschuss verloren haben; an der äusseren Atmosphären-grenze wird das Molecül durch eine solche extreme Geschwindigkeit gerade weiteren Collisionen entrückt, eine Reduction der Geschwindigkeit auf einen dem MAXWELL'schen Gesetz entsprechenden Durchschnittswerth wird daher selten vorkommen. Die Zahl der einer Atmosphäre entweichenden Theilchen muss also weit grösser sein, als sie nach dem MAXWELL'schen Gesetze zu erwarten wäre.

Im zweiten Abschnitt beginnt Verf. mit Betrachtungen über die wahrscheinliche Anzahl der Molecüle in einem cm^3 Luft an der Erdoberfläche und die unter normaler Temperatur hierin während der Zeiteinheit stattfindenden Collisionen, woraus die Zahl der freien Wege abgeleitet wird. Eine umfassende Formel kann nicht gegeben werden; die Daten sind von sehr verwickelten Bedingungen abhängig. Ist $N(\pi + \delta)dv$ die Zahl der freien Wege mit einer Geschwindigkeit zwischen v und dv , wo π die Function der Wahrscheinlichkeit und δ die der Abweichung der wirklichen und berechneten Vertheilung von v ist, so wird der Einfluss von δ für die untere Grenze der Atmosphäre (π gross) klein, für die obere (π klein) beträchtlich sein. Abnorme Geschwindigkeiten sind in letzterem Falle daher oft zu erwarten. Um die allgemeinen Sätze, welche sich aus den Betrachtungen über die Beschaffenheit der „obersten“ und der nächstangrenzenden „vorletzten“ Schicht der Atmosphäre ergeben, praktisch verwerthen zu können, nimmt Verf. die Sätze, dass dem Mond eine Atmosphäre fehlt, während aus der irdischen Wasserdampf nicht entweichen kann, als thatsächliche Grundlagen an.

Besonders bedeutungsvoll ist die Frage, ob Helium der Erdatmosphäre entweichen kann. Argon und Helium werden von heissen Quellen an die Luft abgegeben, ersteres Gas in dem Verhältniss, wie es von Wasser gelöst wird, letzteres aber in viel (3000 bis 6000 Mal) grösserer Menge. Das Argon der Quellen ist also nur in Wasser gelöstes Luftargon, während das Helium aus dem Erdinnern stammen und ständig den Heliumgehalt der Luft vergrössern muss. Da dieser aber immer noch minimal ist trotz ständiger Zufuhr, so muss ein fortwährendes Entweichen dieses Gases angenommen werden.

F. STOLZE. Der Stern GROOMBRIDGE 1830 und sein Verhältniss zu dem bekannten Weltsystem. Prometheus 11, 628.

Die rapide, durch die Attractionswirkung der sichtbaren Sterne

nicht erklärbare Geschwindigkeit dieses Sterns (sowie mancher anderen) könnte auf das Vorhandensein sehr fein vertheilter Materie im ganzen Weltraum hindeuten. Selbst bei einer Dichte von 10^{-16} bezogen auf die Luft wäre die Masse dieses Mediums gross genug, um den Lauf von GROOMBRIDGE 1830 aufzuhalten.

CH. ANDRÉ. *Traité d'astronomie stellaire*. 2. XXIV u. 429 S. gr. 8°. 3 Tafeln. Paris 1900.

Dieser Band handelt von den Doppelsternen (Geschichte, Eintheilung, Beobachtungen, Berechnungsmethoden und berechnete Bahnen, Anzahl, Grössen, Massen und wahre Abstände der Doppelsternsysteme, Spectroskopie, specielle Behandlung interessanter Doppelsterne), der „Astronomie des Unsichtbaren“, nämlich der theoretisch aus den veränderlichen Eigenbewegungen oder spectrokopisch aus periodischen Linienverschiebungen oder -verdoppelungen sowie aus dem Verhalten variabler Sterne nachgewiesener Sternbegleiter (Sirius, Procyon, ζ Cancri, Algolvariable und andere kurzperiodische Veränderliche, deren Bahnen, Gestalten, Abplattungen und sonstige Deformationen). Nach einer kurzen Uebersicht über drei- und mehrfache Sterne folgen mehrere Capitel über Sterngruppen und Nebelflecken (Plejaden, Praesepe u. a., Geschichtliches über die teleskopischen Gruppen und Nebel, deren Vertheilung am Himmel, ihre Entfernungen von uns, Beschreibung einzelner Gruppen). Daran schliesst sich ein Capitel über farbige ein- und mehrfache Sterne, ein weiteres über das Sternsystem, dem unsere Sonne angehört, und schliesslich ein Ueberblick über die Sternwelt, die Entwicklung des Weltalls aus dem Urnebel.

Notes on some Points connected with the Progress of Astronomy during the Past Year. *Monthl. Not.* 60, 368—395.

Dieser Jahresbericht enthält Uebersichten über die Entdeckungen von Planetoiden und Kometen, über die wichtigsten Meteorbeobachtungen, die Sonnenflecken, über Messungen und Berechnungen von Doppelsternen, über die Fortschritte der Sternspectroskopie und Himmelsphotographie.

C. P. BUTLER. A Night with the Great Paris Telescope. *Nature* 62, 574.

Verf. giebt eine Beschreibung des grossen Ausstellungsrefractors von 125 cm Oeffnung und 57 m Brennweite, sowie des dazu gehörenden Heliostaten und Schutzhauses. Darauf schildert er das

Verfahren beim Aufsuchen und Einstellen eines Objects und theilt schliesslich einige Beobachtungen mit. Am Ringnebel der Leier fiel die grosse Lichtstärke trotz der sehr starken Bildvergrösserung auf; Details im Nebel waren ohne Mühe zu erkennen. Eine Verzerrung der Sternscheibchen bei sehr verschiedenem Einfallswinkel am Heliostatenspiegel war nicht zu bemerken.

L i t t e r a t u r .

Dr. DZIOBEK. Ueber einen merkwürdigen Fall des Vielkörperproblems. Astr. Nachr. 152, 33—45.

Ueber die Bewegung von Körpern, welche anfangs Centralfiguren bilden; die Stellungen bleiben immer Centralfiguren. Bedingungen, welche in solchen Fällen von den Distanzen und den Massen erfüllt sein müssen.

A. HALL. Bewegung des Mercurperihels. Astron. Journ. 20, 185.

Diese Bewegung lässt sich nicht aus der Abplattung der Sonne erklären. Zum Aufsuchen etwaiger intramercurieller Planeten eigne sich die Sonnenfinsterniss vom Mai 1900.

J. HALM. Ueber einen eigenthümlichen Zusammenhang zwischen den periodischen Aenderungen der Sonnenthätigkeit und der Bewegung der Erde. Astr. Nachr. 151, 309—324. Nature 61, 445.

G. W. THAKERAY. Einwendungen gegen vorigen Artikel. Astr. Nachr. 152, 169. Nature 62, 20.

J. HALM. Breitenschwankungen, Erdmagnetismus und Sonnenthätigkeit. Astr. Nachr. 153, 1—18. Nature 62, 460.

Die Bewegung des Rotationspols der Erde steht in Beziehung zu den Variationen der erdmagnetischen Kräfte und dadurch auch indirect mit der Sonnenthätigkeit. Hieran schliessen sich noch einige andere Thesen.

H. v. ZEIPPEL. Angenäherte Jupiterstörungen der Planeten, welche eine mittlere Bewegung um 600'' haben. Astr. Nachr. 151, 325—335.

A. GRAY. Stabilität eines Meteorschwarms, sowie eines Planeten und Mondes. Nature 62, 582—584.

Theorie der Bedingungen, durch welche die Auflösung eines Schwarms von Meteoriten verhindert wird; die mittlere Dichte muss grösser sein als die einer Kugel, deren Radius gleich dem Sonnenabstand r des Schwarms und deren Masse das dreifache der Sonnenmasse ist. Ableitung dieser Bedingung auf mehrere, auch elementare Arten. Der Satz wird auch angewandt auf die der planetarischen Attraction ausgesetzte Mondatmosphäre.

J. C. KAPTEYN. Bestimmung des Apex der Sonnenbewegung. Proc. Acad. Amsterdam, Jan. 1900, 353—374.

Theoretische Ableitung der Bewegungsgleichungen, Kritik der verschiedenen Rechnungsmethoden und der speciellen Hypothesen, besonders hinsichtlich der Sternentfernungen.

- C. T. WHITMELL. Planeten in ihrer grössten Helligkeit. *Nature* 61, 540.
Nach der Theorie erreicht Mercur die Maximalhelligkeit vor, Venus nach der grössten Elongation.
- T. J. J. SEE und GEO. H. PETERS. Ueber Verwendung von absorbirenden Substanzen zur Verbesserung der Bilder an Refractoren. *Astr. Nachr.* 152, 177. *Nature* 62, 37.
Flüssigkeitzellen am Ocular; Vorschläge, Voraussetzungen.
- M. HAMY. Interferenzmethode zur Messung kleiner Durchmesser. *Bull. soc. phys. France* Nr. 143.
Methode von FIZEAU 1868 erdacht, von STEPHAN 1873 versucht, von MICHELSON 1892 gebraucht zur Messung der Jupitermonde, von HAMY verbessert und auf die Jupitermonde und die Vesta angewandt.
- CHR. JENSEN. Beitrag zur Photometrie des Himmels. *Dissert.* Kiel 1898. *Ref.: Arch. f. wissensch. Photogr.* 2, 119.
- A. DUFOUR. Vergleichung des Sonnenlichts mit dem einiger Sterne. *Beibl.* 24, 110.
- W. DE SITTER. Ueber die systematischen Unterschiede zwischen photographischen und directen Sterngrössen mit Bezug auf die Milchstrasse. *Publ. Astr. Labor. Groningen* 2, 1—22.
Die Untersuchungen des Verf. bestätigen die von KAPTEYN gemachte Entdeckung einer wirklichen Differenz zwischen photographischen und directen Grössen der Sterne, welche von den galaktischen Breiten der letzteren abhängt. Durch andere Methoden als durch Bestimmung der visuellen Grössen muss entschieden werden, ob die ermittelte Differenz von systematischen Beobachtungsfehlern stammt oder von physischen Unterschieden der Sterne innerhalb und ausserhalb des Milchstrassengürtels.
- E. C. PICKERING. Erläuterung der auf der Harvardsternwarte angewendeten photometrischen Methoden. *Harvard Obs. Circ.* 50. *Ref.: Nature* 62, 137.
- A. R. HINKS. Die Methoden der Reduction und Veröffentlichung ausgemessener Himmelsaufnahmen isolirter Sterngruppen mit Anwendung auf die Praesepe-Aufnahmen RUTHERFORD's. *Astron. Journ.* 20, 149—155.
Anwendung rechtwinkliger Coordinaten für Messung und Publication empfehlenswerth. Benutzung genäherter Methoden zur Auflösung der Bedingungsgleichungen genügt und erspart viele Mühe und Arbeit. Besonders günstig haben sich TURNER's Methoden erwiesen.
- L. WEINER. Ueber die beim Prager Mondatlas angewandte Vergrösserungsmethode. *Wien. Ber.* 108 [IIa], 771—785.
Bemerkungen über die Deutlichkeit der photographischen Mondbilder. Beschreibung des Apparats und Objectivs, die zum Vergrössern gebraucht werden, Reihenfolge der Operationen, Bemerkungen über die Expositionen.
- H. HARTING. Ueber ein astrophotographisches Objectiv mit beträchtlich vermindertem secundärem Spectrum. *Zs. f. Instrk.* 19, 269—272. *Ref.: Arch. f. wissensch. Photogr.* 2, 119.
- E. C. PICKERING. Messung photographischer Intensitäten. *Harvard Obs. Circ.* 50; *The Astrophys. Journ.* 11, 416—420.

G. W. RITCHIEY. Himmelsaufnahmen am 40 zöll. Yerkesrefractor. The Astrophys. Journ. 12, 352—360.

L. E. JEWELL. Spectroskopische Bemerkungen. The Astrophys. Journ. 11, 234—240.

Ueber die Genauigkeit der Bestimmung der Wellenlängen im Sonnen- und in Sternspectren. Schwierigkeiten im Falle verbreiteter Linien.

— — Benutzung der Titanlinien als Vergleichsspectrum und ihr Vorwiegen in der Sonnenchromosphäre. The Astrophys. Journ. 11, 243.

G. E. HALE u. F. ELLERMAN. Spectra der Sterne vom IV. Typus. Beibl. 24, 110.

W. HUGGINS. „An Atlas of Representative Stellar Spectra.“ W. Wesley and Sons 1899. Ref.: Observ. 23, 308. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 246.

J. E. GORE. Aenderungen am Sternenhimmel. Observ. 23, 370, 398, 449.

AL-SUFI's Sternkatalog aus dem X. Jahrhundert ergiebt, verglichen mit modernen Beobachtungen, eine grössere Zahl merkwürdiger Unterschiede in den Orten und Grössen einzelner Sterne. Verf. führt diese Fälle an, geordnet nach Sternbildern. Er stellt Tabellen auf über die Vergleichen der Sterngrössen, über Sterne, die wahrscheinlich (?) heller und solche, die schwächer geworden seien seit AL-SUFI. Sirius wird als rother Stern aufgeführt. Den Andromedanebel hat AL-SUFI schon gekannt. Zu hell hat AL-SUFI z. B. β Leonis (1.), β Sagittarii (2.), δ Eridani (1.) geschätzt, zu schwach z. B. β , δ , ϵ Canis maj. (3.), β Erid (4.).

N. LOCKYER. Unser Sternsystem. Nature 63, 29—32.

Unser Sternsystem sei eher dem Ringnebel in der Leier als dem Andromedanebel zu vergleichen, weil der mittlere Theil, die Nachbarschaft der Sonne, verhältnissmässig sternarm sei. Bei den Milchstrassenpolen sehe man viele Nebel, da hier ein freierer Ausblick in den Raum möglich sei als in den sternreichen Milchstrassenzonen selbst, wo Verdeckung und Ueberstrahlung die Nebelzahl vermindere. Namentlich sei noch die Absorption durch die weiten Atmosphären der in der Milchstrasse überwiegenden weissen Sterne und der Gasnebel zu berücksichtigen. Die „heissesten Sterne“, die hauptsächlich nur in der Milchstrasse vorkommen, stünden nach Ausweis ihrer minimalen Bewegungen am weitesten von uns ab.

— — Die Methoden der anorganischen Entwicklung. II. Nature 61, 296—298.

Ueber die Zusammensetzung der Atome der chemischen Elemente und das Ion als einfachsten Bestandtheil.

N. C. DUNER. Ueber eine scheinbare Gesetzmässigkeit in den Entfernungen der Jupiter- und Uranusmonde. Astr. Nachr. 151, 219.

Für die Distanzen der Jupitermonde gilt die Formel $a = 2,7 + 3n$, für die der Uranusmonde $a = 8,0 + 3,0n$.

S. SOKOLOV. Regelmässige Beziehungen im Planetensystem etc. Moskau 1899. Bespr.: Naturw. Rundsch. 15, 205.

A. FORSTER. Ueber typische Regelmässigkeiten im Sonnensystem. Astr. Nachr. 152, 281.

Für die Distanzen der Jupiter- und Saturnmonde werden Formeln gegeben, in welchen Functionen von Vielfachen des Winkels 9° eine Hauptrolle spielen.

- S. R. COOK, G. J. STONEY. Entweichen von Gasen aus Planetenatmosphären. *Nature* 62, 54, 78. *The Astrophys. Journ.* 12, 201—207.
Nachträge zu den oben besprochenen Artikeln.
- G. P. DROSSBACH. Ueber die Atmosphären der Planeten. *Naturw. Rundsch.* 15, 27.
Spricht sich gegen STONEY's Hypothese aus. Das Fehlen des Wasserstoffs in unserer Atmosphäre erkläre sich ungezwungen durch chemische Bindung desselben.
- O. ZOTH. Ueber den Einfluss der Blickrichtung auf die scheinbare Grösse der Gestirne und die scheinbare Form des Himmelsgewölbes. *Pfüger's Arch.* 78, 363. Ref.: *Naturw. Rundsch.* 15, 85.
- E. S. HOLDEN. Beobachtungen des Mondes und von Planeten auf der Harvardsternwarte. *Publ. Astr. Soc. Pacific* 12, 61—64. Ref. über Bd. 32 der *Harvard Annalen*, cf. Abschnitt B u. E unter „PICKERING“.
- L. AMBRONN. Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde. Besprochen: *Nature* 61, 241. *Publ. Astr. Soc. Pacific* 12, 117—121 (v. KEELEK). *Naturw. Rundsch.* 15, 115—118. *Bull. Astr.* 17, 450—454.
- L. BRENNER. Astronomische Rundschau. Jährlich 10 Hefte.
Ausser Originalartikeln zahlreiche Referate und Mittheilungen über neue Entdeckungen.
- Harvard Observatory Circulars 1—50. (Sammelband.) Cambridge 1900.
Ueber den Inhalt ist in diesen Berichten je nach Erscheinen der Circulars berichtet worden.
- W. KLINKERFUESS-BUCHHOLZ. Theoretische Astronomie. Ref.: *Beibl.* 24, 145. *Bull. Astr.* 17, 123.
- K. KOSTERSITZ. Die Photographie im Dienste der Himmelskunde und die Aufgaben der Bergobservatorien. Wien, Carl Gerold's Sohn, 1900. Besprochen: *Naturw. Rundsch.* 15, 478.
- F. X. KUGLER. Die babylonische Mondrechnung. Freiburg 1900. Besprochen: *Naturw. Rundsch.* 15, 294—296.
- G. MÜLLER. Die Photometrie der Gestirne. Bespr.: *Nature* 61, 509.
- J. ROBERTS. Photographs of Stars, Star Clusters and Nebulae etc. 2. 178 S. London 1900.
Die Aufnahmen, die hier publicirt werden, sind besonders wichtig auch bezüglich der Entwicklung der Sterne und Sternsysteme.
- Wiener Astronomischer Kalender für 1900. Bespr.: *Naturw. Rundsch.* 15, 245.
- W. WISLICENUS. „Astrophysik“. Sammlung Göschen. Bespr.: *Beibl.* 24, 150.
- — Astronomischer Jahresbericht. 1. Litteratur des Jahres 1899. XXII u. 536 S. Berlin, G. Reimer, 1900. Besprochen: *Naturw. Rundsch.* 15, 449.
- * * * Die Entwicklung der Astronomie in Amerika. *Nature* 61, 574. *Publ. Astr. Soc. Pacific* 12, 109—117.
Hauptsächlichste Leistungen der amerikanischen Sternwarten, Entdeckungen von Satelliten, Kometen, Doppelsternen; Photometrie und Photographie, Spectroskopie, Bolometrie, Harvard-Aufnahmen etc.

A. FOWLER. Die Astronomie auf der British Association. Nature 62, 564.

Auf der Versammlung zu Bradford im Sept. 1900 wurden folgende astronomischen Themata behandelt: Sonnenfinsternisse von TODD. Einteilung der Sonnenflecken von A. L. CORTI. Einfacher Apparat zur Ausmessung photographischer Platten von TURNER. Details der Protuberanzen verglichen mit der Corona von LOCKYER. Neuer Refractor für Cambridge mit dreilinsigem Objectiv von $12\frac{1}{2}$ Zoll Oeffnung von B. A. HINKS. Photographie bewegter Objecte von W. E. PLUMMER. Methode der Meteorbeobachtung von A. S. HERSHEY. Dauer der Totalität der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900 von WHITMELL.

1 B. Planeten und Monde.

1. Mercur.

G. MÜLLER. Vorschlag zur Ausführung photometrischer Beobachtungen des Planeten Mercur bei der totalen Sonnenfinsterniss am 28. Mai 1900. Astr. Nachr. 151, 389 †. Uebers.: The Astrophys. Journ. 11, 144. Ref.: Nature 61, 574.

Die photometrischen Messungen des Mercur in der Morgen- und Abenddämmerung sind bisher nur auszuführen gewesen bei Phasenwinkeln zwischen 50° und 120° . Die Lichtcurve und Albedo würden viel genauer bekannt werden, wenn Lichtmessungen während der totalen Sonnenfinsterniss von 1900 gelingen würden. Der Phasenwinkel wird dann 7° betragen. Als Vergleichsobject eignet sich die Venus. Verfasser wird in Portugal solche Beobachtungen zu machen versuchen.

W. H. PICKERING. Surface Conditions and Rotation of Mercury. Annals Harvard Coll. Obs. 32, 158—160.

Beobachtungen in Arequiba im Sommer 1892. Nur selten wurden schwache Flecken oder Streifen auf dem Mercur gesehen, so dass Zeichnungen gemacht werden konnten. Verf. glaubt einige Flecken mit solchen in SCHIAPARELLI's Karte identificiren zu können. Verschiebungen der Flecken, die als Folge einer raschen Rotation gedeutet werden könnten, sind nicht bemerkt worden. Auf Tafel VIII sind 16 Zeichnungen reproducirt.

W. F. DENNING. Mercury as a Naked Eye Object. Nature 61, 430 †. Ref.: Prometheus 11, 621.

Verf. hat vom Februar 1868 an 102 mal den Mercur mit freiem Auge beobachtet. Die grösste Helligkeit erreichte der Planet 10 bis 12 Tage vor seiner grössten Elongation; im Februar und

März konnte er manchmal schon 20 Min. nach Sonnenuntergang aufgefunden werden, im Mai erst nach 40 Min. Die Sichtbarkeit dauert im März etwa $1^h 40^m$, im April $1^h 30^m$, im Mai $1^h 20^m$. Der Planet ist viel heller als ein Stern erster Grösse, selbst heller als Sirius. Die Albedo des Mercur ist aber gering, namentlich im Vergleich mit der Venus, was Verf. z. B. am 12. Mai 1890 constatiren konnte, als er beide Planeten zugleich im Gesichtsfelde seines 10zöll. Reflectors sah. Wahrscheinlich rührt der Unterschied davon her, dass die Atmosphäre des Mercur viel dünner ist als die der Venus.

2. Venus.

R. G. AITKEN. Venus by Daylight. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 198.

Verf. fand die Venus am 29. Juni 1900, acht Tage vor ihrer unteren Conjunction, leicht mit freiem Auge bei Tage auf; am 2. Juli gelang die Auffindung ebenfalls, jedoch musste die Sehrichtung durch Einstellung eines Fernrohrs ermittelt werden. Am 5. Juli war der Planet nur noch am Fernrohr als schmale Sichel sichtbar, oder vielmehr als ein Lichtring, der an der breitesten Stelle noch nicht $1''$ maass.

W. H. PICKERING. The Diameter and Atmosphere of Venus. Annals Harvard Coll. Obs. 32, 162—167.

Die Messungen des Venusdurchmessers geschahen am 13-Zöller zu Arequiba mit 345facher Vergrösserung vom 5. bis 8. und 13. bis 17. Juli 1892, jeweils Nachmittags zwischen 3 und 5 Uhr. Der Planet befand sich am 9. Juli in unterer Conjunction mit der Sonne und von dieser im Abstand $4,5^\circ$, war aber bei guter Luft immer leicht zu finden. Das Resultat für den Durchmesser, reducirt auf die Entfernungseinheit, ist $17,03'' \pm 0,11''$. Ausserdem wurde der Abstand der Hörnerspitzen, welche stark verlängert erschienen, verbindenden Sehne vom entgegengesetzten Planetenrand gemessen und daraus die Verlängerung der Hörnerspitzen und die Refraction in der Venusatmosphäre berechnet. Diese Verlängerung erreichte im Maximum, als die Venus am nächsten bei der Sonne stand, $9''$. Als mittlerer Werth für die Horizontalrefraction ergibt sich $93'$, ein eher als Minimum anzusehender Betrag, da bei ganz reiner, ruhiger Luft die Hörnerspitzen noch viel länger zu sein schienen als gewöhnlich. SCHROETER, MÄDLER

und FLAMMARION geben die Werthe 30,6' bzw. 43,7' und 54'. Da an der Planetenoberfläche die Atmosphäre noch dichter sein muss als über der Wolkenschicht, die für uns die Grenze des Planeten bildet, so ist diese Dichte als beträchtlich die der Erdatmosphäre übertreffend zu erachten.

Niemals wurden auf der Venus Färbungen an der Lichtgrenze oder den Hörnerspitzen gesehen, noch irgend eine sonstige Unregelmässigkeit bemerkt. Auch von Polarflecken wurde nichts wahrgenommen.

L. AMBRONN. Ueber die Bestimmung des Venusdurchmessers. Astr. Nachr. 152, 351 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 336.

Verfasser theilt hier das Resultat eigener Beobachtungen am Göttinger 6zöll. Heliometer mit, die an 21 Tagen im Jahre 1897 angestellt waren. Zugleich führt er die aus anderen Beobachtungsreihen unter Annahme einer Abhängigkeit der Messungen von der Gestalt (Phase) der Venus abgeleiteten Durchmesser an:

Oxford (1861—1864)	$D = 17,50'' - 0,343'' \cos 2 \varphi + 0,114'' \sin 2 \varphi;$	$C = -1,03''$
Leiden (1862—1865)	$17,38 - 0,127 \cos 2 \varphi + 0,000 \sin 2 \varphi;$	$-0,75$
Strassburg (1876) . .	$17,61 - 0,208 \cos 2 \varphi - 0,051 \sin 2 \varphi;$	$-1,23$
Göttingen (1892) . .	$17,63 - 0,405 \cos 2 \varphi - 0,007 \sin 2 \varphi;$	$-0,98$
Göttingen (1897) . .	$17,62 - 0,398 \cos 2 \varphi + 0,237 \sin 2 \varphi;$	$-0,94$
Leipzig (1889) . . .	$17,45 - 0,222 \cos 2 \varphi + 0,000 \sin 2 \varphi;$	$-0,94$

T. J. J. SEE. Researches on the Diameter of Venus. Astr. Nachr. 154, 81—87 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 672. Nature 63, 212.

Durch Abschwächung des Planetenlichts und Auslöschung des secundären Spectrums am Washingtoner 26-Zöller mittels farbenabsorbirender Flüssigkeitszellen am Oculare erhielt Verf. Bilder der Venus, deren Durchmesser, bezogen auf die Entfernungseinheit, sich zu $16,800'' \pm 0,022''$ ergab, entsprechend einem wahren Planetendurchmesser von $12181,7 \pm 16$ km. Dieses Resultat stimmt bis auf $0,02''$ mit dem Werthe, den AUWERS aus den Heliometermessungen der deutschen Expeditionen bei den letzten Venusdurchgängen 1874 und 1882 abgeleitet hat.

B. PETER. Bestimmung des Venusdurchmessers am Leipziger Heliometer. Astr. Nachr. 152, 97—112 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 226.

Verfasser hat bei seinen Messungen, die grösstentheils 1889, in kleinerer Zahl 1887, 1892 und 1897 ausgeführt sind, stets ein

Ocularreversionsprisma angewandt, durch das die Verbindungslinie der Hörnerspitzen entweder scheinbar horizontal oder vertical gestellt wurde. Die in beiden Lagen bestimmten Durchmesser unterscheiden sich merklich; es ist also noch ein kleiner systematischer Fehler vorhanden. Auch die bei solchen Messungen in der Regel gemachte Annahme, dass jedem Beobachter ein besonderer, von der scheinbaren Grösse und Form (Phase) des Planeten unabhängiger constanter Fehler eigen sei, erweist sich als nicht ganz correct. Vielmehr scheint dieser persönliche Fehler sowohl im Laufe mässiger Zeiträume, wie auch mit dem Aussehen des Planeten sich, wenngleich nur wenig, zu verändern. Die besten neueren Bestimmungen des Venusdurchmessers ergeben, wenn auf die Verschiedenheit des persönlichen Fehlers in weit von einander getrennten Messungsreihen Rücksicht genommen wird:

$$D = 17,43'' \pm 0,049'' \text{ KAISER } 1862, 1865$$

$$17,59 \pm 0,048 \text{ HARTWIG } 1876, 1877$$

$$17,61 \pm 0,065 \text{ AMBRONN } 1892$$

$$17,36 \pm 0,043 \text{ PETER } 1887-1897.$$

O. BACKLUND. Die Rotationszeit der Venus. Astr. Nachr. 152, 175. Nature 61, 574.

Aus vier Spectrogrammen hat BELOPOLSKY eine kurze Rotationsdauer der Venus constatiren können.

A. BELOPOLSKY. Ein Versuch, die Rotationsgeschwindigkeit des Venusäquators spectrographisch zu bestimmen. Astr. Nachr. 152, 263—276. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 429. Nature 62, 160. Astr. Rundsch. 2, 212, 241.

Verfasser theilt hier die vom 25. März bis 13. Mai erhaltenen Spectralaufnahmen und die Resultate der Ausmessung der Linien im Venusspectrum mit. Es wurden wenig empfindliche Platten mit sehr feinem Silberkorn benutzt und zur Erzeugung des Spectrums anfänglich ein, zuletzt drei Prismen angewandt. Auf 11 Aufnahmen wurde der Winkel gemessen, den die Venuslinien bei äquatoreal gestelltem Spalte mit den Linien des künstlichen Spectrums bildeten; im Mittel ergab er sich gleich $+0,19^\circ \pm 0,07^\circ$, entsprechend einer Rotationsgeschwindigkeit von $+0,6 \pm 0,3$ km. Aus fünf Aufnahmen, bei welchen der Spalt parallel zur Lichtgrenze (also die Pole verbindend) eingestellt war, ergab sich der Winkel gleich $0,00^\circ \pm 0,03^\circ$. Auf vier Platten wurde unmittelbar die Geschwindigkeit bestimmt und gleich $+0,55 \pm 0,4$ km ge-

funden. Die mit dem Dreiprismenspectographen erhaltenen Werthe für die Rotationsgeschwindigkeit v ergeben als Mittel $+0,9 \pm 0,1$ km. Verschiedenen Werthen v entsprechen folgende Rotationszeiten T :

$v = 0,7$ km	$0,5$ km	$0,462$ km	$0,45$ km	$0,3$ km
$T = 15,9^h$	$22,1^h$	$24,0^h$	$24,6^h$	$37,0^h$

3. Der Mond.

S. A. SAUNDER. The Determination of Selenographic Positions and the Measurement of Lunar Photographs. Monthl. Not. 60, 174—201.

Die bisherigen Bestimmungen der Positionen von Mondkratern sind mit beträchtlichen Fehlern behaftet, zum Theil systematischer Art, da man die Messungen auf die Mondränder bezog, von denen bald der eine, bald der andere beleuchtet war. Messungen von einem günstig gelegenen Punkte aus, z. B. Mösting A, scheinen nicht angestellt zu sein, vermuthlich weil die Reduction derselben weitläufig ist. Verf. entwickelt die Formeln für die Correction solcher Messungen für die Libration und beschreibt dann die von ihm angewandten Methoden der Messung und Reductionsrechnung. Die rechtwinkligen Coordinaten stimmen durchschnittlich auf $0,16''$, die grösste vorkommende Differenz steigt auf $0,7''$. Die Messungen geschahen an Pariser Mondphotographien, welche auf eine Netzplatte aufcopirt waren. Verf. behandelt sodann ausführlich die weitere Reduction, Ableitung der Plattenconstanten, Bestimmung der Mitte und des Radius der Mondscheibe, die Orientirung des Bildes. Mehrere Tabellen enthalten die Coordinaten von Objecten, die zur Ermittlung der Constanten benutzt wurden, sowie von anderen Objecten, ferner die Vergleichen mit früheren Positionsbestimmungen. Die photographische Methode erweist sich sehr zuverlässig, die Genauigkeit des Verfahrens ist aber noch weiterer Steigerung fähig.

PH. FAUTH. Beleuchtungsphänomene im Monde. Astr. Nachr. 151, 219.

Verf. beobachtete eine matte Helligkeit der Centralgipfel im Copernicus, als für diese die Sonne schon untergegangen war. Die Spitze des Centralberges im Bullialdus glänzte gleichzeitig im Sonnenschein „wie ein Funke gegenüber einem phosphorescirenden Streichholzköpfchen“. Aber auch sie zeigte nach Verschwinden der Sonne das matte Leuchten; zugleich kam auch die ganze Innen-

seite des Ostwalles ganz mattschimmernd zum Vorschein. Diese Lichterscheinungen beruhen jedenfalls auf Reflexion von seiten der noch von der Sonne beschienenen inneren Westwälle dieser Ringgebirge. Bei dem grossen Copernicus erreichte das reflectirte Licht nur das Centralgebirge, bei dem kleineren Bulliald dagegen auch den gegenüberliegenden Wall. Aehnliche Wahrnehmungen haben früher GRUTHUISEN, SCHMIDT und W. H. PICKERING gemacht.

PH. FAUTH. Neues vom Monde. *Astron. Mitth.* 10, 11.

Beschreibung einiger bisher unbekannter merkwürdiger Objecte, namentlich Krater und Rillen, ferner einer bis jetzt nur stückweise bekannten Rille von über 500 km Länge, durch Taruntius und an Cauchy vorbeiziehend, sowie des Rillensystems bei Goclenius und Guttenberg. Bezüglich der Frage, „welches Material eine solche Sprödigkeit besitze, dass ein Sprung vom 22. Theil des Umfanges eines Weltkörpers darin ermöglicht wurde“, sei der Gedanke an Eis nicht einfach abzuweisen. Verf. hat 1899 mehr als 1800 neue Krater und über 700 neue Rillen aufgefunden.

PH. FAUTH. Alpetragius d. *Astron. Mitth.* 10, 47. *Naturw. Wochenschr.* 1900, Nr. 20.

Dieser helle Fleck ist von MADLER als Krater in die Karte eingetragen worden, aber wie viele ähnliche Objecte, z. B. Linné und Birt c, nie als Krater sichtbar. MADLER's Angabe kann somit nicht als Beweis für eine in neuerer Zeit stattgefundene Veränderung gelten.

PH. FAUTH. Mittheilung über Venus und den Mondfleck Linné. *Astr. Nachr.* 153, 71.

Nach den Beobachtungen am 7-Zöller hat im Frühjahr 1900 die Dichotomie der Venus eine Verfrühung um 5,7 Tage erfahren. — Wiederholt hier die in vorigem Referat genannten Gründe, welche gegen eine Veränderung des Linné sprechen.

W. H. PICKERING. The Lunar Crater Plato. *Annals Harvard Coll. Obs.* 32, 174—198†. Ref.: *Naturw. Rundsch.* 15, 417.

Messungen der Positionen kleiner Kraterchen im Innern des Ringgebirges Plato. Ferner wurden aus Schattenlängen die Wallhöhen einiger dieser Kraterchen bestimmt; in einem Falle ergab

sich dafür durchschnittlich 40 m gegen die äussere Umgebung gegen eine innere Tiefe von 200 m. Die Höhe einer Stelle des Platowalles selbst wurde gleich 2670 m und 2480 m ermittelt. Eine Karte des Platoflurs zeigt die Positionen von 71 Kraterchen. Ueber die Deutlichkeit dieser Objecte sind zahlreiche Litteraturnachweise beigebracht und in tabellarischer Form zusammengestellt, wobei ersichtlich ist, dass die Rangordnung der Auffälligkeit in mehreren Fällen bedeutende Verschiebungen erlitten hat. Beobachtungen der Färbungen zeigen, dass das Innere des Plato am hellsten ist einen Tag nach Sonnenaufgang. Hierauf wird es dunkler und erst kurz vor Sonnenuntergang schwindet diese Färbung langsam. Ein oder zwei Tage zunächst dem Auf- und Untergang der Sonne ist das Innere ebenso braun wie die Fläche des Mare Frigoris, sonst ist es unvergleichlich dunkler. Verf. erblickt in diesen Wandlungen einen Beweis für vegetatives Leben, das sich unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen entwickelt. Gewisse gelbliche Färbungen schienen ihm von dünnen Nebelschleiern herzurühren.

W. H. PICKERING. Various Lunar Craters. *Annals Harvard Coll. Obs.* 32, 199—238†. Ref.: *Naturw. Rundsch.* 15, 417.

Die Beschreibungen des Kraters Linné haben im Laufe der Zeit so sehr gewechselt, dass vielfach eine reelle Veränderung für wahrscheinlich erachtet wurde. Seit 1867 wurde an Stelle des tiefen, unter allen Beleuchtungen sichtbaren alten Linné ein 4" bis 5" (8 bis 10 km) grosser, ganz flacher Krater mit einem kleinen Kraterchen im Innern gesehen. Nach Cambridger Beobachtungen vom October und November 1897 ist auch dieser Krater „gänzlich verschwunden“ und nur das kleine tiefe Kraterchen mit 40 m hohem Walle steht am Nordostrande eines weisslichen, 16" grossen Ringes, des Ueberrestes eines ehemaligen grossen, aber durch den flüssigen oder plastischen Mare-Inhalt ausgefüllten Kraters. Das Kraterchen hatte 1897 einen Durchmesser von 0,80"; es ist von einem hellweissen runden Fleck umgeben, dessen Durchmesser nach zahlreichen Messungen von 1898 unmittelbar nach Sonnenaufgang am grössten ist (5"), hierauf bis zu einem Minimum (3") einen Tag nach dem höchsten Sonnenstand abnimmt und dann wieder wächst; um Sonnenuntergang ist der Fleck 4,2" gross. Verfasser erblickt in dieser Grössenänderung eine Analogie zum Verhalten der Polarflecken des Mars. Die Harvardsternwarte ist im Besitze photographischer Mondaufnahmen von 1851 an; auch auf diesen

findet Verfasser eine Veränderung der Grösse und Helligkeit des Linné und des ihn umgebenden Fleckes angedeutet, ein Beweis für eine noch jetzt fortdauernde vulcanische Thätigkeit auf dem Monde.

Einen weiteren Beweis glaubt Verf. auf Grund seiner Beobachtungen an „SCHROETER's Flussbett“ beim Herodot aufstellen zu können. Dieses Thal beginnt an einem den irdischen ganz ähnlichen Vulcankrater, „von dessen Grunde dichte Wolken weissen Dampfes aufzusteigen und über seinen Südostwall gegen Herodot hin sich zu wälzen schienen“. Acht Zeichnungen aus Arequiba und fernere acht aus Cambridge, an 13- und 15zöll. Refractoren erhalten, sind zur Veranschaulichung der Dampfwolken und ihrer wechselnden Lage auf einer Tafel wiedergegeben. Bisweilen schien auch kleinen Nachbarkratern Dampf zu entströmen. Die „vulcanische Thätigkeit“ begann etwa zwei Tage nach Sonnenaufgang und wuchs und nahm ab mit der Sonnenhöhe; abnorme Entwicklungen, Richtungswechsel traten anscheinend zufällig ein.

Sodann beschreibt Verfasser die Helligkeitswechsel eines „veränderlichen Fleckes“, für die sich als einzige wahrscheinliche Erklärung die Annahme eines Vegetationsprocesses darbierte.

Eigenartige Gestaltswechsel der beiden Nachbarkrater Messier und Messier A haben schon lange die Aufmerksamkeit der Astronomen erregt. Verf. hat von 1891 bis 1898 diese Objecte überwacht und gezeichnet, kann aber keine sichere Antwort auf die Frage geben, warum die zwei Krater manchmal gleich und manchmal sehr ungleich sind, zuweilen dreieckig und zu anderen Zeiten elliptisch erscheinen. Eine Wahrnehmung vom 21. Nov. 1898 lässt den Verdacht aufkommen, dass ein Krater B, der von A theilweise überlagert ist, eigentlich selbst wieder doppelt ist, d. h. dass der zu Anfang einer Lunation sichtbare Krater B nicht identisch ist mit dem zu Ende derselben hervortretenden Objecte B. Die Verhältnisse der Grössen, Gestalt und Helligkeit der fraglichen Krater sind in zwei Tabellen numerisch dargestellt. Ausserdem enthält eine Tafel 16 Zeichnungen.

W. H. PICKERING. Lunar Atmosphere and Surface Detail. *Annals Harvard Coll. Obs.* 32, 239—251 †. Ref.: *Naturw. Rundsch.* 15, 417.

Die vorerwähnten und früher veröffentlichten Beobachtungen bringen die Existenz einer Mondatmosphäre zur Gewissheit. Diese muss aber eine sehr geringe Dichte besitzen. Denn in einigen Fällen von Bedeckungen von Sternpaaren durch den Mond konnte

auch die schärfste Aufmerksamkeit keine Aenderung der relativen Stellung der Sterne nachweisen. Die doppelte Horizontalrefraction in der Mondatmosphäre (am sonnbeschienenen und daher stark erwärmten Rande) erreicht danach höchstens 0,2".

Verfasser giebt zum Schluss eine Theorie der Entstehung der Mondformationen. Er hat nach dem Vorgange von J. B. HANNAY (Nature 1892) Gebilde ähnlich den Mondringgebirgen mit Paraffin erhalten, das sich in einer Pfanne befand und an einzelnen Stellen durch eine unter die Pfanne gehaltene Spiritusflamme zum Aufschmelzen gebracht wurde. Analoge Aufschmelzprocesse der Mondrinde, unter Mitwirkung der Schrumpfung derselben und der sehr starken Gezeiten, würden das heutige Aussehen der Mondoberfläche erklären können. Die Ergebnisse der neuesten Pariser Mondaufnahmen sind nicht mit berücksichtigt.

LOEWY et PUISEUX. Atlas photographique de la Lune. Bull. Soc. Astr. Belge 5, 1—12, 65—71, 97—101, 129—133, 157—161, 217—222, 277—283.

Im Anschluss an die Tafeln XV und XVI des photographischen Mondatlas der Pariser Sternwarte werden die Ringgebirge Copernicus, Kepler, Lalande, Aristarch beschrieben. Dabei wird die Eigenschaft der hellen Streifen hervorgehoben, dass sie sich plötzlich verstärken, wo sie einer Erhebung des Bodens begegnen. Die von den Kratern ausgestossenen Stoffe (Aschen) verhielten sich ähnlich wie ein Schneefall. Um Kepler sieht man einen zusammenhängenden weissen Hof, der sich in 40 km Abstand auflöst, in grösserem Abstände aber wieder stärker wird. Es wird angenommen, dass ausgeflossene Laven die Aschen bis zu jener grösseren Distanz aufgelöst haben; der kleinere Hof entstand nach ihrer Erstarrung aus den Aschen der letzten schwachen Eruptionen. Auch am Copernicus sind mächtige Lavaströme angedeutet.

Tafel XVII stellt den südwestlichen Theil des Mondes dar, in dem namentlich Tycho, Maginus und Clavius durch Grösse sich auszeichnen. Aus dem Studium der schroffen Felsgestalten ziehen die Verff. die Folgerungen: 1) Grosse Eisansammlungen auf den hochragenden Stellen dieser Mondgegenden sind nicht vorhanden. 2) Seit Entstehung der Gipfelkrater hat sich keinerlei Art von Erosion wirksam gezeigt. 3) Das häufige Auftreten von Ausbruchsoffnungen auf dem Kamme der Ringgebirge erklärt sich leicht, wenn man diesen als einen Einsenkungsbruch ansieht, schwer da-

gegen, wenn man den Bergring als einen Gürtel von abgelagerten oder zurückgedrängten Trümmern auffasst. Ferner enthält dieses Blatt eine Anzahl der dunkeln Flecken, die bei hohem Sonnenstande auffälliger sind als bei niedrigem. „Die Wirkung der Sonne geht dahin, diese Flecken schwärzer zu machen; sind dieselben nicht gänzlich auf einen von Höhen umschlossenen Kessel beschränkt, dann erweitern sie sich bald über ihre normalen Grenzen, indessen ist hierzu immerhin ein gewisser Zeitraum erforderlich. Die grösste Entwicklung erreicht ein solcher Fleck erst, wenn die Bestrahlung wieder im Abnehmen begriffen ist.“ Eine bestimmte Erklärung dieser Erscheinung zu geben, sei noch zu früh.

Tafel XVIII umfasst den Südpol, wo einzelne Stellen in tiefen Ringgebirgen wie Newton in ewiger Nacht verhüllt bleiben mögen, und als besonders auffällige Objecte Clavius und Longomontanus. Die Höhe des Ostwalles von Blancanus ist aus der Schattenlänge auf 5500 m zu schätzen; auf dem höchsten Punkte befindet sich ein Krater. „Wenige Formationen des Mondes zeigen in ihren allgemeinen Umrissen so deutlich wie Clavius den Einfluss der ehemaligen Bodenbeschaffenheit und die Thätigkeit langsam entwickelter und mit Ruhepausen wirkender Kräfte. Ganz anders müsste das wahrscheinliche Ergebniss eines plötzlichen Ereignisses sein, wie etwa eines Ausbruches aus dem Innern oder des Anpralles eines riesigen Meteoriten. In beiden Fällen müsste man die zahlreichen deutlichen Beispiele von Parallelismus als reinen Zufall erklären.“ Das Blatt zeigt auch in erheblichen Niveaudifferenzen eine Gleichgewichtsstörung in der schon ziemlich dick gewordenen Mondrinde an; diese Erscheinung wird gegen Osten hin immer schwächer ausgeprägt: die grossen Formationen werden vollkommener; grosse Theile der ursprünglichen Hochfläche sind unberührt geblieben und das Uebergreifen der Bergringe in einander wird zur Ausnahme. Die Eruptivkräfte scheinen im Ostgebiete später aufgetreten und deshalb grösseren Widerständen begegnet zu sein.

Tafel XIX, eine mittlere Mondpartie mit Pitatus, Gassendi, Reinhold abbildend, zeigt das Mare Humorum als einförmige Ebene, während Tafel VIII unter anderer Beleuchtung daselbst deutlich die langgestreckten Bodenwülste („Adern“) erkennen liess. Wie andere Meere enthält das genannte zahlreiche kleine, einzeln stehende weisse Flecken, die bisweilen als ein Hof einen Krater umgeben. Alle Stufen der Ueberschwemmung und Zerstörung von Ringgebirgen durch die Meere lassen sich hier beobachten. So sind Vitello und Gassendi unversehrt geblieben. Bei Pitatus und

Wurzelbauer ist das Innere durch die Ausfüllung zu einer flachen Ebene geworden, aus der nur der Centralberg hervorragt. Anderwärts fehlt auch dieser. Mehrere andere, auf früheren Blättern unvollständig abgebildete Formationen sind hier schön zu studiren, wie Cichus, Capuanus und die Schluchten beim Hesiod.

Tafel XX stellt einen durchweg sehr gebirgigen Theil der Westhälfte des Mondes von Maurolykus bis Cyrillus und Ptolemäus dar. Die Menge neuerer Bergschlünde ist übrigens nicht so gross, um nicht einige Hauptzüge der Bodengestaltung vor der Entstehung der meisten, wenn nicht aller Ringgebirge erkennen zu lassen. Hierher gehören die geraden Dämme, vermuthlich die Verschweissungslinien der ursprünglichen Schollen. Gut erkennbar tritt die verhältnissmässig geringe Senkung im Gebiet des Mare Nectaris hervor. Dann findet man auf diesem Blatte mehrere Beispiele von Nachbarringen, die aber nicht zusammenstossen, indessen doch physisch verbunden zu sein scheinen. Auffällig ist ein sehr heller Hof um einen kleinen Krater zwischen Argelander und Almanon; ein blosseres Object dieser Art steht beim Centrum des Purbachs. Man sieht auch zwei schwächere, von SCHMIDT für veränderlich und von GRUTHUISEN für Wolken gehaltene Flecken im Innern von Abulfeda. Aehnlich hat CASSINI einst die verwaschene weisse Fläche nördlich von Lexell erklärt. Dunkle Flecken findet man oft an den von steilen Hängen umgebenen Senkungen, wie im Innern des Alphonsus, Wurzelbauer, Pitatus, am Fusse der Apenninen und des Caucasus sowie im Blanchinus. Das Blatt XX liefert auch viele Ergänzungen und Verbesserungen der vorhandenen Mondkarten.

Mit Blatt XXI kommen die erhabenen „Adern“ im Mare Fecunditatis zur Sprache, dessen sonstige Gleichförmigkeit im Niveau nicht ausschliesslich auf Ausfüllung, sondern auch auf Bedeckung mit grossen Mengen von Auswurfstoffen aus dem Krater Taruntius A zurückzuführen sei. Im Mare Crisium fallen die Senkungslinien auf. In der Nachbarschaft bemerkt man netzförmige Thalsysteme, ähnlich den Risslinien in ausgetrockneten Thonlagern. An manchen Stellen der aufgenommenen Regionen herrschen abnorme Bodenfärbungen.

Auf Blatt XXII sind centrale Mondregionen dargestellt. Besondere Wichtigkeit kommt den grossen Spaltensystemen bei Hippalus, Hyginus und Ariadaeus zu, sowie den weissen Flecken, wie Linné, Sulpicius Gallus, vermuthlich Stellen vulcanischer Eruptionen.

Auch die neuer Veränderung stark verdächtige Gegend um Hyginus N ist deutlich abgebildet.

A. CHARBONNEUX. Anomalie présentée par un cratère des Alpes Lunnaires. Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 324.

Von einem kleinen Krater nahe bei Theaetetus ging wiederholt eine Lichtwolke aus, die den Anschein einer Eruption erweckte; ein Nachbarkrater wurde zeitweilig durch jene Wolke unsichtbar gemacht.

W. H. PICKERING. Total Lunar Eclipses. Annals Harvard Coll. Obs. 32, 255—266.

Bei der totalen Mondfinsterniss vom 15. Nov. 1891 wurde in Arequiba photographisch nach einem etwaigen Satelliten des Mondes gesucht, indessen ohne Erfolg, während Sterne 10. Grösse aufgenommen wurden. Die hellste Stelle des verfinsterten Mondes besass nur den 32000. Theil ihrer Helligkeit bei voller Beleuchtung; die Gesamthelligkeit des Mondes war auf weniger als den 600000. Theil, vielleicht auf den 6000000. Theil des Vollmondlichtes reducirt.

Von der Finsterniss des 27. Dec. 1898 sind in Cambridge vielseitige Beobachtungen gemacht worden, sowohl direct als photographisch. Zunächst galt es, das Verhalten einzelner unter den „veränderlichen Flecken“ zu überwachen; ein Einfluss der Finsterniss auf die mit dem Sonnenstande wechselnde Färbung war nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Der weisse Fleck um Linné, von PICKERING für Schnee oder Reif gehalten, schien zufolge von Messungen auf der Lowellsternwarte unmittelbar nach der Finsterniss verhältnissmässig gross gewesen zu sein, „unter den Strahlen der Mittagssonne“ aber schnell sich verkleinert zu haben. Da der Mond schon verfinstert aufging, so ist die Grösse des Fleckes vor der Finsterniss unbekannt; auch der Einfluss einer etwaigen Veränderung des Luftzustandes lässt sich nicht eliminiren. Daher müssen künftige Finsternisse erst über die Realität der vermeintlichen Grössenschwankung entscheiden. Endlich sind noch photographische Untersuchungen über die Helligkeit des verfinsterten Mondes im Verhältnisse zum Vollmondlichte angestellt worden. Dieses Verhältniss war bei der Finsterniss vom:

28. Jan. 1888	0,0000007
15. Nov. 1891	0,0000002
27. Dec. 1898	0,0000005

4. Mars.

E. QUÉNISSET. Mars en 1899. Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 203—206.

Beschreibung des Planeten Mars, der beobachteten Flecken und Canäle. Erwähnung verdient die Beobachtung vom 3. Febr., wo das Mare Cimmerium in der Mittellinie einen weisslichen Streifen besass, „Insel Cimmeria oder Wolken?“. Canalverdoppelungen hat Verf. nie beobachtet. Diese räthselhafte Erscheinung auf einen Mangel des Sehens mit einem Auge zurückzuführen, hält Verf. so lange für unzulässig, als man sie nicht auch an anderen Planeten vorfinde. „Nun ist mir unbekannt, dass man je die Verdoppelung der seltsamen Streifen gesehen habe, die so oft die grossen Aequatorbanden des Jupiters verbinden und die doch so schlagende Aehnlichkeit mit gewissen Marscanälen besitzen. Auch die feinen Mondrillen hat man nie doppelt gesehen.“

V. CERULLI. Nuove osservazioni di Marte (1898—1899). Saggio di una interpretazione ottica delle sensazioni areoscopiche. Pubbl. Osserv. Teramo 3. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 661—664.

Im Anschluss an die Beschreibungen seiner Wahrnehmungen am Mars in der Erscheinung 1898 auf 1899 erläutert Verf. seine Theorie von der Entstehung der Flecken und Streifen (Canäle) durch Verschmelzen kleiner, direct nicht wahrnehmbarer Elemente. Wechselnde Stellung und Sichtbarkeitsverhältnisse verursachen Aenderungen an diesen nicht reellen Sammelbildern, von denen er einzelne unter günstigsten Umständen in feineres Detail aufzulösen vermochte. Im Anhang I werden die Bestimmungen der areographischen Längen von 40 Punkten angeführt. Anhang II enthält Untersuchungen über die Lage der Marsaxe und des Rotationspoles.

E. C. PICKERING. Satellites of Mars in 1881—1882. Annals Harvard Coll. Obs. 33, 159—161.

Zwei Reihen Photometermessungen der Marsmonde von 1877 und 1879 sind früher veröffentlicht worden. Bei der Opposition 1881/82 wurden von Deimos an sieben Nächten, in denen er westlich vom Mars stand, und an sechs Nächten bei östlicher Stellung

Messungen erhalten, und vom Phobos bei westlicher Stellung zwei Messungen. Reducirt auf mittlere Oppositionsentfernung des Mars von der Erde wird die Helligkeitsgrösse des Deimos gleich 13,13. Gr. gegen 13,57 im Jahre 1877 und 13,06 im Jahre 1879. Die beobachtete Grösse war 1881/82 im Mittel 14,4, und zwar gleich auf beiden Seiten des Mars. Die beobachtete Phobosgrösse war 14,1.

5. Kleine Planeten.

E. C. PICKERING. Photometric Observations of Asteroids. *Annals Harvard Coll. Obs.* 33, 1—14.

Die Helligkeitsmessungen von Asteroiden sind von A. SEARLE (S.) und O. C. WENDELL (W.) mit einem Keilphotometer am 15-zölligen Refractor der Harvardsternwarte angestellt worden. Die Resultate und Reductionsrechnungen sind in mehreren Tabellen angeführt. Daraus entnehmen wir die mittlere Oppositionsgrösse m_0 , den Phasencoëfficienten p , das beobachtete Intervall des Phasenwinkels Ph und die Zahl der Beobachtungen n für die einzelnen Planetoiden:

Planetoid	m_0	p	Ph	n
1 Ceres W.	7,29	0,017	3,9°—23,3°	16
3 Juno S.	9,07	0,015	17,4 —29,7	14
4 Vesta W.	6,79	0,023	5,0 —23,1	23
7 Iris W.	8,47	0,009	2,0 —30,9	32
8 Flora { S	8,54	—	7,5 —12,4	4
{ W	8,78	—	3,8 — 7,9	6
11 Parthenope { S	9,34	—	5,0 — 5,6	2
{ W	9,02	—	5,9	1
82 Alkmene { S	11,66	0,020	2,1 —25,2	16
{ W	11,77	—	2,3 — 7,1	3

S. NEWCOMB. On the Distribution of the Mean Motions of the Minor Planets. *Astron. Journ.* 20, 165.

Nach der Grösse der mittleren täglichen Bewegungen μ werden die Planetoiden (1) bis (400) in 50 Gruppen von 10" Intervall getheilt. Die Planeten mit μ über 1000" und unter 500" sind nicht berücksichtigt, so dass 364 Glieder der ganzen Gruppe übrig bleiben. Einerseits kommen sehr reiche Gruppen mit 22, 25 und 18 Gliedern ($\mu = 760$ bis 770, 770 bis 780, 780 bis 790), sowie mit 19 und 27 Gliedern ($\mu = 630$ bis 640, 640 bis 650) vor, andererseits solche

ohne Planeten ($\mu = 890$ bis 900 , 580 bis 610 , 500 bis 540); die Gruppe $\mu = 740$ bis 750 enthält nur einen Planeten. Für die Gruppen um 600 , 700 , 750 und 900 stehen die Bewegungen μ zu der Bewegung des Jupiter in den einfachen Zahlenverhältnissen $2:1$, $7:3$, $5:2$, $3:1$. Irgend eine Ursache hat also die Existenz von Planetoiden mit den eben genannten Bewegungen unmöglich gemacht. Dagegen giebt es mehrere Planeten mit der Bewegung $450''$, die sich zur Jupiterbewegung wie $3:2$ verhält. Abnorm weit scheint die Lücke zwischen 460 und 540 , die aber durch spätere Entdeckungen noch ausgefüllt werden könnte. Da das Zusammendrängen von sehr vielen Planeten um einzelne Werthe von μ (65 Planeten mit μ von 760 bis 790 und 64 Planeten mit μ von 630 bis 670) ebenfalls einer zufälligen Vertheilung der Glieder der Planetoidenzone widerspricht, die Bahnstörungen eine wesentliche Veränderung von μ kaum bewirken können, so bleibt zur Erklärung dieser Ungleichheiten nur die Annahme kosmogonischer Ursachen, die Verf. aber nicht näher erörtern will.

J. E. KEELER. Discovery and Photographic Observations of a New Asteroid 1899 *FD*.

H. K. PALMER. Elements of Asteroid 1899 *FD*. Astr. Nachr. 152, 173 †.

Eine vierstündige Aufnahme der Gegend von HIND's veränderlichem Nebel im Stier am Crossleyreflector vom 6. Dec. 1899 enthielt die Spur eines Planetoiden, der im 36-Zöller nicht sicher erkennbar war. Seine Grösse wurde daher als 17. Gr. angenommen. Aus drei weiteren photographischen Positionen vom 9. und 26. Dec. und 19. Jan. hat PALMER die Elemente berechnet, die nichts Auffälliges darbieten ($U = 4,817$ Jahre, $a = 2,852$, $e = 0,021$).

E. E. BARNARD. On the Diameters of Ceres and Vesta. Monthl. Not. 60, 261.

Auf der Licksternwarte hatte Verf. die Durchmesser der vier ersten Planeten wie folgt gemessen (bezogen auf die Entfernung 2,7673): Ceres = $0,389''$, Pallas = $0,244''$, Juno = $0,095''$, Vesta = $0,195''$. Einige Messungen am 40zöll. Yerkesrefractor gaben neuerdings Ceres = $0,352''$, Vesta = $0,175''$. Wahrscheinlichste Werthe mit Rücksicht auf Zahl und Güte der Messungen ($\Delta = 2,7673$):

Ceres = $0,383''$, Vesta = $0,192''$.

C. DE FREYINET. Sur les planètes télescopiques. C. R. 130, 1145
—1154†. Ref.: Prometheus 11, 673. Naturw. Rundsch. 15, 399.

Verf. hat, um die Vertheilung der Planetoiden mit der KANT-LAPLACE'schen Ringtheorie zu vergleichen, zunächst alle Bahnebenen auf die Ebene des Sonnenäquators bezogen. Die Neigungen i' liegen zwischen 0° und 30° , abgesehen von Pallas mit $i' = 36^\circ$, das Mittel ist $10^\circ 28'$. Die mittleren Sonnenabstände a von 396 Planetoiden liegen zwischen 2,2 und 3,2. Dieses Intervall ist für einen einzelnen Ring zu gross, wahrscheinlich stammen die Planetoiden von mehreren getrennten Ringen, worauf auch ihre ungleichförmige Vertheilung deutet, nämlich 83 mit $a = 2,7$ bis 2,8, 57 zwischen 3,1 und 3,2, aber nur 12 zwischen 2,45 und 2,55 und 9 zwischen 3,2 und 4,0. Die Vertheilung hinsichtlich der Grösse von i' stellt sich in der Zahl n der Planetoiden, der mittleren Distanz a , dem Neigungsdurchschnitt i'_m und dem Durchschnitt der Excentricitäten e_m folgendermaassen:

i'	n	a	i'_m	e_m
0° bis 10°	237	2,757	$7^\circ 11'$	0,1332
10 „ 20	162	2,771	14 2	0,1574
20 „ 30	28	2,813	23 58	0,2042

Ursprünglich waren nach der Theorie die Ringe zusammenhängende Körper, von denen jeder als ein Ganzes rotirte. Die lineare Geschwindigkeit war am Innenrande am kleinsten. Später fand ein Zerreißen derselben statt, die entstandenen Theilstücke wurden zu Planeten. Je nach der ehemaligen Stellung eines solchen Stückes im zerstörten Ringe erhielten die Elemente i' und e grössere oder kleinere Werthe, und zwar berechnet Verf. die Werthe e_m aus den i'_m und dem e_m der ersten Gruppe zu 0,15 für die zweite und 0,19 für die dritte Gruppe. Bei jedem Ring soll e von der äusseren zur inneren Grenze wachsen. Doch beziehen sich diese Gesetze nur auf die Durchschnittselemente. Im Einzelfalle sind grosse Differenzen möglich, die vom ursprünglichen Zustande der Planeten nach der Zerstörung der Ringe und von ihren späteren Schicksalen (z. B. dem Einfluss des widerstehenden Mediums) bedingt sein würden. Die näheren Planeten, für welche a kleiner ist als 2,766, das Mittel aller Glieder der Gruppe, sollten grössere e besitzen als die entfernteren. Zur ersteren Abtheilung gehören 229 Planeten mit $e = 0,159$, zur letzteren 199 mit $e = 0,133$; i' ist beide Male identisch ($10^\circ 24'$ und $10^\circ 33'$). Der Theorie entsprechend würde aus dem ersten $e = 0,159$ das zweite $e = 0,138$

folgen. Verf. stellt die Ergebnisse in einigen Thesen zusammen; die Anzahl der ursprünglichen Ringe im Raume zwischen den Bahnen von Mars und Jupiter schätzt er auf fünf.

A. BERBERICH. Neue Planetoiden des Jahres 1899. Naturw. Rundsch. 15, 136, 220.

Zu den bisher bekannten Planetoiden mit sicher ermittelten Bahnen sind 1899 noch 11 hinzugekommen, nämlich 442 bis 452. Davon sind 442, 443 und 446 bis 450 von WOLF u. SCHWASSMANN in Heidelberg entdeckt, 444 ist von COGGIA, 445 von CODDINGTON, der sehr helle Planet 451 von CHARLOIS und der äusserst schwache, im 36zöhl. Lickrefractor kaum sichtbare 452 von J. E. KEELER entdeckt. Bemerkungen über Bahnähnlichkeiten einiger dieser neuen mit älteren Planeten.

A. BERBERICH. Ueber die Vertheilung und die Grössen der Planetoiden. Naturw. Rundsch. 15, 453—454.

Ordnet man die Planetoiden nach ihren Entfernungen von der Sonne, so bemerkt man eine grössere Anzahl Lücken in der regelmässigen Folge der Distanzen. Die so entstehenden Gruppen schliessen in der Regel mit dem grössten oder doch einem der grössten Glieder der Gruppen ab, gewissermaassen als ob in diesem Planeten die Massen der in der folgenden Lücke fehlenden Planeten vereinigt wäre. Die Tabellen beruhen auf der Zusammenstellung der Grössen und Bahnelemente der kleinen Planeten in LITTELOW WEISS' „Wunder des Himmels“.

C. DE FREYCINET. Note sur les planètes télescopiques. C. R. 131, 815—821. Ref.: Nature 63, 116.

Aus der specielleren Untersuchung der Bahnen von 428 Planetoiden scheint zu folgen, dass diese Gestirne aus acht Ringen sich entwickelt haben, die alle dieselbe Breite (0,274) besaßen. Noch jetzt machen sich die Zwischenräume der Ringe durch Lücken in den Planetoidendistanzen bemerkbar. In jedem Ringe ist der Theorie entsprechend die mittlere Excentricität der Planeten der inneren Ringhälfte etwas grösser als die der äusseren, sonnenfernere Hälfte.

E. E. BARNARD. The Diameter of the Asteroid (3) Juno. Monthl. Not. 61, 68.

In der günstigen Opposition 1900 hat Verf. an fünf Abenden

den Junodurchmesser am 40zölligen Yerkesrefractor mit 1340- bis 1700facher Vergrösserung gemessen. Auf die Entfernung 1 reducirt beträgt dieser 0,266". Am 36zöll. Lickrefractor hatte Verf. ihn gleich 0,263" ermittelt. Alle BARNARD'schen Messungen vereinigt geben für die ersten vier Planetoiden:

	Ceres	Pallas	Juno	Vesta
Scheinbarer Durchmesser . .	1,060"	0,675"	0,266"	0,531"
Wahrer " . .	769	489	193	385 km
Albedo	0,67	0,88	1,67	2,77

Die scheinbaren Durchmesser gelten für die Entfernungseinheit, die Albedo bezieht sich auf die des Mars.

O. BACKLUND. Sur la question des lacunes des petites planètes.
Bull. Astr. 17, 81—84.

Die vom Verf. zur Berechnung der Jupiterstörungen der Planetoiden aufgestellten Formeln lassen für mittlere Bewegungen von 587,6" bis 607" (nahe gleich der doppelten Jupiterbewegung) sich nicht mehr anwenden. Diese Bewegungen sind aber bis jetzt noch bei keinem Planetoiden nachgewiesen worden. Am nächsten kommt jenen Grenzen die Bewegung 584" bei Planet 401 Otilia und 610" bei 175 Andromache.

6. Jupiter.

T. E. PHILLIPS. The Extra-Equatorial Currents of Jupiter in 1899.
Monthl. Not. 60, 210—222.

Verf. hat 1899 eine grosse Anzahl von Durchgängen vieler Jupiterflecken (durch den Mittelmeridian der Planetenscheibe) beobachtet. Sodann hat er die Beobachtungen anderer Astronomen gesammelt und für die einzelnen Fleckenzonen Karten construiert, in welche von Tag zu Tag (Ordinaten) die jovigraphischen Längen der einzelnen Flecken (als Abscissen) eingetragen wurden. Die verschiedenen Beobachter sind durch besondere Zeichen angedeutet. Als normale Jupiterrotation wurde die Periode $9^h 25^m 40,63^s$ angenommen, entsprechend dem täglichen Rotationswinkel $870,27^\circ$. Die Karten veranschaulichen in bequemster Weise die Bewegungen der einzelnen Flecken, ihr Voreilen oder Zurückbleiben gegen die normale Drehung der Jupiteroberfläche. In den einzelnen Breitenzonen herrschten folgende Rotationsbewegungen:

Zonen	Breiten	Zahl	Periode
1. Nördl. Flecken	+ 24° bis + 33°	{ 1 3	9h 55m 32,0s 9 55 56,9
2. Nordtropische Flecken .	+ 11 „ + 18	25 { 17 8	9 55 28,0 9 55 33,9 9 55 15,3
3. Rother Fleck	— 21°	1	9 55 42,0
4. Südtropische Flecken . .	— 18° bis — 28°	4	9 55 20,7
5. Südmittlere „ . .	— 28 „ — 35	15	9 55 19,3
6. Südliche „ . .	— 36 „ — 50	7	9 55 7,0

Unter den nördlichen Flecken befand sich ein weisser, viel rascher laufender als die anderen, während in der zweiten Zone zwei Strömungen herrschten, von denen die rasche zwischen die Längengrade 140° und 260° eingeschlossen war. Vom rothen Fleck theilt Verf. die Durchgangsbeobachtungen ausführlich mit; der Fleck war äusserst schwach und schwer zu sehen. Seine Farbe schien grau zu sein, während sie von WILLIAMS als schwach röthlich oder nelkenbraun bezeichnet wurde.

A. S. WILLIAMS. The Equatorial Current of Jupiter in 1898. Monthl. Not. 60, 465—483.

Verf. hat aus etwa 700 Beobachtungen verschiedener Astronomen von 38 Flecken in der Aequatorzone des Jupiters die mittlere Rotationsdauer dieser Zone im Jahre 1898 zu 9h 50m 24,0s bestimmt. Die Einzelperioden liegen zwischen 9h 50m 15,2s und 37,4s. Aus eigenen Beobachtungen haben DENNING, HALL und PHILLIPS die Perioden 9h 50m 23,6s (23 Flecken) bzw. 33,2s (9 Flecken) und 24,2s (19 Flecken) erhalten. Die Flecken haben 1898 gruppenweise etwas abweichende Geschwindigkeiten gezeigt. Fast jeder Fleck verrieth noch merkwürdige Ortsänderungen, die zu gross sind, um als Beobachtungsfehler angesehen werden zu können. Benachbarte Flecken führten Bewegungen aus, die an Grösse und Richtung ähnlich waren. Vermuthlich liegt die Ursache hiervon in localen Störungen, von denen vielleicht auch die zeitweiligen Theilungen und Wiedervereinigungen einiger Flecken bewirkt worden sind.

Eine Zusammenstellung der seit 1879 am Jupiteräquator beobachteten Rotationsgeschwindigkeiten lässt eine allmähliche Zunahme der Rotationsdauer von 9h 50m 0s bis 36s (1896) erkennen

der nun eine rasche Abnahme zu folgen scheint. Falls eine Periodicität vorliegt, würde diese sicherlich viele Jahrzehnte umfassen.

In einer ausführlichen Tabelle sind die sämtlichen beobachteten Positionen eines jeden der 38 Flecken zusammengestellt.

G. W. HOUEN. Observations of the Spots and Markings on the Planet Jupiter. Monthl. Not. 60, 548—565 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 447.

Verf. theilt hier ausführlich seine in den letzten vier Jahren auf der Dearbornsternwarte, Evanston, angestellten Jupiterbeobachtungen mit. Er war namentlich bemüht, die Lagen der Flecken und Streifen sowohl nach jovigraphischer Länge wie nach Breite durch Messungen genau zu bestimmen. Die wechselnden Breiten- ausdehnungen der zwei Aequatorstreifen werden graphisch veranschaulicht; sie sind namentlich beim Südstreifen beträchtlich.

Zum Schlusse wiederholt Verf. seine schon früher geäußerten Ansichten über die Beschaffenheit dieses Planeten. Er nimmt an, dass die verschiedenen Flecken in verschiedenen Tiefen unter der Oberfläche sich befinden und dass in den verschiedenen Niveaus ungleiche Rotationsgeschwindigkeiten herrschen. Ändert ein Fleck seine Höhenlage, so ändert sich damit auch seine Rotationszeit. Letztere ist unter keinem Breitengrade constant, sondern variiert gewöhnlich im Laufe längerer Zeitdauer. Sie beträgt im Allgemeinen $9^h 55^m$ bis $9^h 56^m$, nur beim Aequator ist sie in einer etwa 20° breiten Zone um 5^m kürzer. Der grosse rothe Fleck ist das beständige Gebilde auf dem Jupiter; seine Wahrnehmbarkeit schwankt vielleicht nur in Folge der Veränderlichkeit seines Niveaus.

J. COMAS SOLÁ. Nuevas observaciones de la Mancha Roja. Astr. Nachr. 152, 205.

Einige Beobachtungen im Februar-März 1900 liefern als Umdrehungszeit des rothen Fleckes seit 28. Mai 1899 den Werth $9^h 55^m 40,6^s$. Die Verlangsamung der Bewegung seit 1877 hat sich im letzten Jahre sicher nicht fortgesetzt.

O. CALLANDREAU. Sur l'anomalie du mouvement du périjove du satellite V de Jupiter. C. R. 130, 17.

Die von BARNARD aus seinen Beobachtungen abgeleitete Bewegung des Perijoviums des V. Jupitermondes ist etwa um ein Neuntel grösser als die Bewegung, welche theoretisch aus den von

BARNARD gemessenen Durchmesser und der Abplattung des Jupiter folgen würde. Die Abweichung findet im gleichen Sinne statt wie beim Mercurperihel, das sich um ein Dreizehntel rascher verschiebt, als der Theorie entsprechen würde. Verf. äussert die Ansicht, dass bei Körpern wie die Sonne und Jupiter, in deren Aequatorgegenden zufolge der Beobachtungen relativ grosse Flüssigkeitsströmungen stattfinden, die Kräfte resultante nicht genau senkrecht zur Grenzfläche stehe, sondern eine Annäherung der Theilen an die Aequatorebene zu bewirken strebe. Die der Hypothese einer freien Oberfläche entsprechende Potentialfunction enthielte dann eine Ungleichheit, die eine Vergrösserung der Differenz der Hauptträgheitsmomente $C - A$ nach sich ziehe. Eine strenge Ausführung dieses Gedankens stosse aber auf grosse Schwierigkeiten.

G. BIGOURDAN. Observations du diamètre et de l'aplatissement de Jupiter. C. R. 130, 62.

Die Beobachtungen sind mit einem Spitzenmikrometer am Refractor von 305 mm Oeffnung in den Jahren 1893, 1894 und 1896 angestellt. Sie liefern für die mittlere Entfernung des Jupiter die Werthe:

Aequatordurchmesser	= 38,55" \pm 0,14"
Polardurchmesser	38,09 \pm 0,14
Abplattung	1:15,70

T. J. J. SEE. Researches on the Figure and Dimensions of Jupiter and of his Satellites. Astr. Nachr. 153, 401—409.

Zusammenstellung bisheriger Bestimmungen der Durchmesser des Jupiter und seiner Monde. Tabellen der eigenen Beobachtungen des Verfassers am 26-Zöller der Sternwarte Washington im Jahre 1900. Daraus abgeleitete Resultate für mittlere Entfernung von der Erde:

Jupiter, Aequatordurchmesser	= 38,401" \pm 0,038" oder 144 797 km	
„ Polardurchmesser	35,921 \pm 0,050	135 445 „
Trabant I	0,672 \pm 0,098	2534 „
„ II	0,624 \pm 0,078	2353 „
„ III	1,361 \pm 0,103	5132 „
„ IV	1,277 \pm 0,083	4644 „

Den wahren Durchmesser (in Kilometern) liegt eine Sonnenparallaxe = 8,796" und ein Aequatordurchmesser der Erde = 6378,19 km zu Grunde. Die Abplattung des Jupiter ergibt sich zu 1:15,53, sehr ähnlich den von COHN u. ADAMS gefundenen

theoretischen Werthen. Auffällig ist im Vergleich mit sonstigen Bestimmungen die Kleinheit von Tr. I und II.

Flecken konnte Verf. auf den Trabantenscheiben nicht bemerken; auch fand er diese nie merklich von der Kreisgestalt verschieden.

7. Saturn.

L. BRENNER. Observations de Saturne faites en 1898. Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 34—41.

Sechs Zeichnungen des Saturn, Beschreibung der Oberflächendetails und der Ringe nebst den darin wahrgenommenen Theilungen, vgl. diese Ber. 1899.

C. FLAMMARION. Observations of Saturn made at Juvisy Observatory in 1899. Monthl. Not. 60, 441.

Saturn wurde am 10-Zöller vom 1. Juni bis 30. Juli beobachtet. Die Nordpolgegend war heller als 1895. Das nördlich-mittlere Band fehlte, dagegen war der nordtropische Doppelgürtel stets deutlich zu sehen. Flecken wurden nur spurweise erkannt. ENCKE's Theilung auf Ring A wurde nur bei einer einzigen Gelegenheit auf beiden Ansen gut wahrgenommen. Merkwürdig waren einige Auszackungen am inneren Rande dieses Ringes. Zwischen Ring B und dem Floring fand ein allmählicher Uebergang statt. Auf Ring B trat einmal eine schwache Theilung auf. Die seit 1895 beobachtete excentrische Lage des Ringes wurde auch 1899 wieder constatirt.

W. F. DENNING. Notes on Saturn and his markings. Nature 62, 237.

Verfasser hebt die Schwäche des Oberflächendetails auf dem Saturn im Vergleich zu dem des Jupiter hervor. Nur ausnahmsweise seien auffällige Flecken sichtbar gewesen (1790, 1876). Sonst gäbe es kaum ein zweites Object, an dem die Einbildungskraft so leichtes Spiel habe wie am Saturn. Viele der letztjährigen mit kleinen Fernrohren gemachten Beobachtungen seien nicht bloss zweifelhaft, sondern sogar lächerlich. Nicht Uebung oder instrumentelle Einrichtung begründe dieselben, sie beruhten vielmehr bloss in mangelhafter Selbstkritik. Es sei zu hoffen, dass die Zeit diese phantasievollen Darstellungen des Saturn wieder austilgen werde.

8. Uranus und Neptun.

S. J. BROWN. Position of the Equator and Flattening of Neptune.

Astron. Journ. 20, 181—185†. Ref.: Nature 61, 621. Naturw. Rundsch. 15, 220.

Die Lage des Aequators und die Abplattung des Neptun können aus der allmählichen Lagenänderung der Bahn des Neptunmondes berechnet werden. Von dieser Bahn sind aus den Jahren 1848 bis 1898 18 Bestimmungen aus ebenso vielen Beobachtungsreihen vorhanden. Verf. erwähnt kurz die Arbeiten von MARTH, TISSERAND, H. STRUVE und A. HALL über die Aenderungen dieser Bahn. Hierauf stellt er die bisher erlangten Werthe für Knoten und Neigung der Bahn zusammen, wobei diese Elemente auf den Erdäquator bezogen sind. Dann berechnet er Knoten und Neigung der Trabantenbahn in Bezug auf den Neptunäquator. Diese Neigung beträgt $17,80^\circ$ und bleibt constant, während der Bahnknoten sich jährlich um $+0,6755^\circ$ weiter bewegt. Aus dieser Bewegung ergibt sich die Abplattung χ , wenn der Radius r des Planeten und damit seine mittlere Dichte δ , sowie die von der inneren Dichtevertheilung abhängige Grösse σ bekannt sind. STRUVE maass im hellen Felde $r = 1,119''$, BARNARD erhielt mit hellen Fäden im dunkeln Felde $r = 1,216''$. Für $r = 1,1''$ ist $\delta = 1,83$ und für $r = 1,2''$ ist $\delta = 1,41''$; der erstere Werth ist der wahrscheinlichere. Nun wurde gefunden für:

Saturn	$\sigma = 0,78$	$\delta = 0,75$
Jupiter	0,63	1,38
Erde	0,18	5,66
Mars	0,12	4,17

Bei ganz homogenem Innern ist $\sigma = 0$, dagegen wäre $\sigma = 1$, wenn die gesammte Masse im Centrum vereinigt gedacht wird. Nach der Dichte $\delta = 1,8$ zu schliessen, wäre der Neptun in der Verdichtung und Entwicklung schon etwas weiter fortgeschritten, als Saturn und Jupiter, demnach dürfte der Werth von σ nicht allzu weit von 0,5 verschieden sein. Dann ist für $r = 1,1''$ die Abplattung $\chi = 1 : 42,6$ und die Rotation des Neptun $R = 13,6$ Stunden; für $r = 1,2''$ hat man $\chi = 1 : 50,6$ und $R = 16,9$ Stunden. Nimmt man $\sigma = 0,4$ bzw. 0,6, so ist (für $r = 1,1''$) $\chi = 1 : 51,0$ bzw. $1 : 34,0$ und $R = 15,6$ bzw. 11,7 Stunden.

Als mittlere Distanz des Neptunmondes vom Planeten ergibt sich aus den besseren Messungen der letzten 25 Jahre der Werth

$d = 16,308''$, dem eine Neptunmasse 1:19269 (der Sonnenmasse) entspricht. Nahe dieselbe Masse hat NEWCOMB aus den Störungen abgeleitet, die der Uranus durch den Neptun erfährt ($m = 1 : 19261$).

A. HALL. The Harvard Observations of the Satellite of Neptune in 1847 and 1848. *Astron. Journ.* 20, 191.

Nähere Details über die von W. C. u. G. P. BOND angestellten Messungen des Ortes des Neptunmondes, die sich als sehr genau erweisen; G. P. BOND hatte daraus $d = 16,3''$ und $m = 19400$ abgeleitet.

S. KOSTINSKY. Observations photographiques du satellite de Neptune en 1899. *Astr. Nachr.* 152, 277 †. Ref.: *Nature* 62, 161.

Vom Neptunmond wurden im Februar und März 1899 neun gute Aufnahmen am 13zöll. photographischen Refractor erhalten. Günstig ist die mässige Helligkeit des Planeten und die langsame Bewegung des Trabanten. Die gemessenen Positionen des letzteren geben ähnliche Correctionen der STRUVE'schen Elemente wie gleichzeitige Greenwicher Aufnahmen.

H. STRUVE. Bemerkung zu HALL's Aufsatz über die älteren Beobachtungen des Neptunmondes. *Astr. Nachr.* 153, 21.

Verf. zeigt, dass seine eigenen Bahnelemente die Cambridger Beobachtungen von 1847 und 1848 besser darstellen als die von HALL, dass die Pulkowaer Beobachtungen einen besonderen Werth deshalb besitzen, weil sie einen Zeitraum von 30 Jahren umfassen, dass sie zwar starke systematische Fehler enthalten, im Uebrigen aber trotz der tiefen Stellung des Planeten recht sicher sind und endlich, dass die von LASSELL in Malta angestellten Beobachtungen hauptsächlich wegen der Lichtstärke des Fernrohrs und der günstigen Lage des Observatoriums die besten unter den ersten Messungsreihen des Neptunmondes seien.

T. J. J. SEE. Researches on the Orbit of the Satellite of Neptune. *Astr. Nachr.* 153, 257—266.

Verfasser hat vom Neptunmond am 26-Zöller der Sternwarte Washington 65 Ortsbestimmungen vom 6. Oct. 1899 bis 27. Febr. 1900 erhalten, aus denen er die Bahnelemente für Anfang 1900 berechnet. Es ergab sich:

$$\pi = 334,5^{\circ} \pm 38,7^{\circ}$$

$$N = 187,16 \pm 0,16$$

$$J = 117,73 \pm 0,17$$

$$e = 0,0029 \pm 0,0013$$

$$a = 16,54'' \pm 0,035''$$

$$m = 1 : (18445 \pm 125).$$

Unter m ist die Masse des Planeten Neptun zu verstehen.

W. H. M. CHRISTIE. Messungen des Neptundurchmessers am 28-Zöller zu Greenwich. Monthl. Not. 61, 9.

Mehrere Beobachter erhielten für den Aequatordurchmesser Werthe zwischen $1,95''$ und $2,27''$, für den Polardurchmesser $1,83''$ bis $2,54''$; im Mittel ergaben sich beide Durchmesser gleich, nämlich $2,10''$ (alle Zahlen gelten für die mittlere Entfernung des Neptun von der Erde).

W. H. PICKERING. The Outer Planets. Annals Harvard Coll. Obs. 32, 168—171.

Das die Jupiterstreifen bildende Material erwies sich als zusammengesetzt aus zahlreichen kleinen, isolirten Wölkchen von höchstens $0,5''$ Länge bei $0,2''$ Breite. Dicht zusammengedrängt bilden sie die braunen Flecken, wo sie fehlen, zeigen sich weisse Flecken. Nur der grosse rothe Fleck schien anders gebaut zu sein. Auf Saturn wurde nichts Bemerkenswerthes wahrgenommen, nur einmal wurde eine ähnliche fleckige Structur vermuthet wie beim Jupiter. Auch Uranus erschien ohne Detail und gewöhnlich kreisrund. Vom Neptun wurden Messungen des Durchmessers ausgeführt und als Mittelwerth für mittlere Entfernung $d = 2,30''$ entsprechend 50 000 km erhalten. Der Rand der Neptunscheibe ist auffallend dunkler als die Mitte, ein Beweis für starke Absorption in der Atmosphäre dieses Planeten. Der bläulich grünen Färbung entspricht auch eine verhältnissmässig kräftige Einwirkung auf die photographische Platte. Die Helligkeitsgrösse des Neptun ist direct 7,73, photographisch 7,81. Gr., die des Neptunmondes ist 13,73 bezw. 12,85, doch ist letztere Angabe wenig sicher. Der Durchmesser des Trabanten wäre danach $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{10}$ des Durchmessers des Neptun, 3000 bis 5000 km, ähnlich dem unseres Mondes bis dem des Mercur.

T. J. J. SEE. Preliminary Researches on the Diameters of the Planets Neptune and Uranus. Astr. Nachr. 153, 291—295 †. Ref.: Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 272.

Verf. hat aus vier am 26-Zöller zu Washington unter besonders

günstigen Verhältnissen angestellten Messungen den Neptundurchmesser gleich $2,008''$ (entsprechend 43 800 km) ermittelt. Für den Uranus findet er unter Verwendung von Zellen mit gefärbten Flüssigkeiten vor dem Ocular behufs Abblendung des secundären Spectrums den Durchmesser gleich $3,280 \pm 0,002''$ in nordsüdlicher, und $3,320 \pm 0,005''$ in ostwestlicher Richtung. — Ferner giebt Verfasser für jeden dieser Planeten eine Zusammenstellung aller früheren Durchmesserbestimmungen.

H. SEELIGER. Die scheinbaren Durchmesser der Planeten Neptun und Uranus. Astr. Nachr. 154, 69.

Verf. theilt Messungen des Neptundurchmessers mit, die er 1884 am $10\frac{1}{3}$ zöll. Münchener Refractor angestellt hat; das Resultat ist $d = 2,643''$. Die von SEE erhaltenen Durchmesser der zwei äussersten Planeten nennt SEELIGER „jedenfalls auffallend klein“.

L i t t e r a t u r .

E. C. PICKERING. Ueber photographische Nachsuchungen nach intramercuriellen Planeten. Harvard Obs. Circ. 48. Astr. Nachr. 152, 123. Nature 61, 479.

A. MÜLLER. Ueber die Rotationszeit der Venus. Astr. Nachr. 152, 353 (Auszug).

L. BRENNER. Venusbeobachtungen auf der Manorasternwarte 1894 bis 1898. Astr. Rundsch. 2, 41, 73, 105, 137, 170, 233, 266, 299.

80 Zeichnungen des Planeten nebst begleitendem Text.

E. ANTONIADI. Ueber eine Anomalie der dichotomen Phase der Venus. C. R. 131, 461.

Die Dichotomie der Venus scheint im Vergleich zur Berechnung um 5 bis 8 Tage verspätet einzutreten. Verf. hält diese Erscheinung für physiologischen Ursprungs.

L. BRENNER. Neuerliche Veränderungen auf dem Monde? Astr. Rundsch. 2, 303.

Von FAUTH aufmerksam gemacht, hat BRENNER einen früher nie beobachteten Krater neben einem anderen ihm wohlbekannten gesehen. Auch einige andere Objecte (Mulden, eine Einsenkung, eine Rille oder Bodenvulst) erschienen ihm neu.

J. FRANZ. Die Figur des Mondes. Ref.: Prometheus 11, 566.

O. LANG. Die Mondoberfläche. Astr. Rundsch. 2, 81, 121, 152.

Referat über die photographischen Mondforschungen von LÖWY und PUISEUX.

PH. FAUTH. Interessante Mondgegend. Astron. Mitth. 10, 103.

Am Aussenwall des Hesiod liegt ein 15 km grosser Krater, dessen Wall einen kleineren concentrischen von 8,5 km umschliesst. Derartige regelmässige Doppelwallkrater sind sehr selten und in allen sonstigen Fällen viel kleiner.

- G. W. HOUGH. Die Mondstrahlung bei der totalen Mondfinsterniss vom 27. Dec. 1898. *Science* 10, 794. *Naturw. Rundsch.* 15, 119.

Die Vergleichung von Aufnahmen des verfinsterten Mondes von 5 Min. Belichtung mit solchen, die am folgenden Tage bei verkleinerter Objectivöffnung erhalten sind, geben das Helligkeitsverhältniss des verfinsterten zum vollen Monde gleich 1:17 000, im Minimum 1:30 000. Die Wirkung ist wegen der Mondfärbung von der Plattensorte abhängig.

- A. C. D. CROMMELIN. Bemerkungen über den Monddurchmesser. *Monthl. Not.* 61, 52.

Bei der Berechnung der Sonnenfinsternisse im *Nautical Almanac* ist der Monddurchmesser jedenfalls zu gross angenommen. Uebrigens beeinflussen auch die Unregelmässigkeiten des Mondrandes die Dauer und die Umstände einer Finsterniss.

- J. HARTMANN. Ueber die relative Helligkeit der Planeten Mars und Jupiter nach Messungen mit einem neuen Photometer. *Berl. Sitzber.* 1899. Ref.: *Phys. ZS.* 1, 205 (von AMBRONN).

- W. H. PICKERING. Beobachtungen an künstlichen Planetenscheiben. *Harvard Annals* 32, 117—147. Ref.: *Naturw. Rundsch.* 15, 377.

Beschreibung von Versuchen zu Arequipa und Cambridge V. S., hauptsächlich mit Rücksicht auf das Detail der Marsoberfläche.

- L. BRENNER. Ueber die Marsbeobachtungen auf der LOWELL-Sternwarte 1894/95. *Astr. Rundsch.* 2, 18, 44, 85, 113, 146, 178.

Angaben über die Lowellsternwarte und ihre Instrumente, detaillirte Kritik der Beobachtungen, namentlich in Bezug auf die Marscanäle. Die von LOWELL, DOUGLASS und PICKERING gelieferten Marszeichnungen seien überhaupt nicht reich an Einzelheiten.

- — Meine Marshypothese und ihre Gegner. *Astr. Rundsch.* 2, 207—212.

Die Canäle werden nach der Hypothese von HOLTZHEY als eingedeichte Wasserflächen betrachtet. Verf. wendet sich besonders gegen die Ansichten W. H. PICKERING's.

- E. C. PICKERING. Die Opposition des Eros 1900. *Harvard Obs. Circ.* 49. *The Astrophys. Journ.* 11, 244. *Astr. Nachr.* 152, 203.

Oerter, Distanzen, Phase, Grösse des Planeten. Günstigste Bedingungen der Parallaxenbestimmung.

- — Positionen des Eros aus den Jahren 1893, 1894 und 1896. *Harvard Obs. Circ.* 51. *Astr. Nachr.* 153, 65. *The Astrophys. Journ.* 12, 55.

Von diesen nachträglich auf den Harvardaufnahmen gefundenen Positionen des Eros, die nun genau ausgemessen sind, ist die älteste die vom 28. Oct. 1893.

- E. MILLOSEVICH. Bahn und Ephemeride von Eros. *Astr. Nachr.* 153, 217—219.

- * * * Der Planet Eros. *Bull. soc. belg. d'Astr.* 5, 257—264.

Ueber die Bahn und über die Gelegenheit, aus Erosbeobachtungen 1900/01 einen genauen Werth der Sonnenparallaxe abzuleiten.

- P. LEHMANN. Zusammenstellung der Planetenentdeckungen im Jahre 1899. Vierteljahr. d. Astr. Ges. 35, 65—69.

Entdeckungsdaten und Elemente der Planeten 437 bis 451, Bemerkungen über die Lagen der Bahnen bezüglich der Erde und des Jupiter. Ähnlichkeiten mit Bahnen älterer Planeten, Statistik der Beobachtungen der 451 Planeten.

- H. KLEINER. Die Grösse der kleinen Planeten. Astron. Mitth. 10, 86.

Der Durchmesser der Kugel von gleichem Rauminhalt wie die Planetoiden 1 bis 404 zusammen wäre 1152 km; das Volum selbst wäre $\frac{1}{27}$ der Mondkugel. Der Rechnung sind die scheinbaren Helligkeitsgrößen der Planeten zu Grunde gelegt.

- W. F. DENNING. Aequatorflecken auf dem Jupiter. Observ. 23, 207—210.

Beobachtete Oerter zweier Flecken, Vorausbestimmung ihrer Positionen für 1900 bis 1903.

- — Die Abplattung des Jupiter. Observ. 23, 87.

Referat über ADAM's Untersuchungen.

- F. QUÉNISSET. Jupiter im Jahre 1899. Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 148.

Eine Tafel mit 6 Zeichnungen. Kurze Beschreibung des Jupiter. Der rothe Fleck nicht mehr an der Färbung, sondern nur an der Deformation des angrenzenden Streifens kenntlich. Bemerkenswerthe Wahrnehmungen canalförmiger Linien und von Verdoppelungen von Flecken.

- J. COMAS-SOLÁ. Beobachtungen des Jupiter während der Opposition von 1900. Astr. Nachr. 153, 417—430.

Beschreibung des Jupiter, Positionen und Dauer der Rotation der Flecken und Streifen; ausführliche Beschreibung des rothen Flecks, dessen Rotation von 1899 auf 1900 etwas rascher geworden ist ($9^h 55^m 41.01^s$ statt 41.85^s). Karte der Jupiteroberfläche.

- A. S. WILLIAMS. Der rothe Jupiterfleck. Astr. Nachr. 154, 73.

Der Fleck war 1900 etwas deutlicher und dichter als 1899. Periode um 0.35^s kürzer als 1899.

- W. F. DENNING, A. S. WILLIAMS. Periodische Störungen auf der Nordhalbkugel des Jupiter. Observ. 23, 176, 215, 255, 285.

Discussion über das von DENNING behauptete periodische Wiedererscheinen dunkler Flecken in mässigen nördlichen Breiten auf dem Jupiter. WILLIAMS erwähnt noch einige Veränderungen in den Schattierungen am rothen Fleck.

- A. S. WILLIAMS. Das jetzige Aussehen des Planeten Jupiter. Observ. 23, 282.

- J. GLEDHILL. Beobachtungen des Jupiter und seiner Monde auf CROSSLEY's Sternwarte, Bermerside, Halifax 1899/1900. Monthl. Not. 61, 19.

Beschreibung der Streifen, Bänder und Flecken des Jupiter, Beobachtungen der Finsternisse etc. der Monde.

- A. A. NIJLAND. Beobachtungen von Jupitermonden. Astr. Nachr. 152, 193—197.

Nebst Bemerkungen über die Helligkeit der Monde vor und neben dem Jupiter.

- L. BRENNER. Saturnbeobachtungen auf der Manorastrernwarte 1899. Astron. Rundsch. 2, 1—6.

Benennung von zehn bisher gesehenen Ringtheilungen. Mehrere Zeichnungen nebst Beschreibungen des Saturn.

- E. M. ANTONIADI. Ueber das Aussehen von Saturns Floring. Monthl. Not. 61, 21.

Die Intensität des Ringes war überall die gleiche. Seine wirkliche Breite schien aber längs der kleineren Axe der projectirten Ringellipse grösser zu sein als an den Aenden, ja sogar grösser als die des äusseren Ringes.

- E. O. EASTWOOD. Beobachtungen der relativen Stellungen der inneren Saturnmonde. Astron. Journ. 20, 142.

Am 26. Zöller der McCORMICK-Sternwarte, als Fortsetzung ähnlicher früherer Beobachtungen.

1C. Fixsterne und Nebelflecken.

1. Eigenbewegungen, Parallaxen, Helligkeitsgrössen.

- H. KOBOLD. Bemerkungen zu dem Artikel von YOWELL. Astr. Nachr. 152, 279.

An einem Beispiel, in dem 43 Sterne berücksichtigt werden, zeigt Verf., dass seine Näherungsformeln auch dann, wenn man von einem stark abweichenden Anfangswerth für den Apex ausgeht, nach wiederholter Auflösung der Gleichungen auf den richtigen Werth führen. YOWELL's Einwände beruhen somit auf irgend einem Fehler.

- H. KOBOLD. Ueber die Darstellung der Richtungen der Eigenbewegungen der Fixsterne. Astr. Nachr. 153, 273—281.

Verfasser weist gegenüber einigen ihm gemachten Einwürfen darauf hin, „dass ein Verzicht auf die Darstellung der Grösse der Eigenbewegungen . . ., weil man hierzu seine Zuflucht zu sehr unsicheren Hypothesen über die Entfernungen der Sterne nehmen muss, eher als ein Vortheil anzusehen ist“. Seine Methode könne naturgemäss dann zu falschen Schlüssen führen, wenn sie auf ein ungeeignetes Material, etwa auf Sterne an einer beschränkten Stelle des Himmels angewendet würde. In diesem Falle versagen aber auch die anderen Methoden. Indessen zeigt Verf., dass eine von ihm ausgeführte Bestimmung des Sonnenzielpunktes aus 30 inhaltsreichen, den ganzen Himmel, ausser den beiden Polzonen, umfassenden Trapezen fast ausnahmslos nahe übereinstimmende Werthe für die Coordinaten des Apex lieferten. Nur die den Stundenkreis

von Apex und Antiapex enthaltenden Zonen differiren stark in Declination, was aber nicht anders zu erwarten ist. Auch das schon früher gefundene Zusammendrängen retrograder Bewegungen um den Frühlingspunkt macht sich bei dieser Rechnung wie auch bei einer Vergleichung der Bewegungsrichtungen der Sterne mit der der Sonne auffällig geltend. Diese Vergleichung zeigt wieder, dass „wir drei Bewegungsarten zu unterscheiden haben, directe, retrograde und auf den Südpol gerichtete. Für die ersteren beiden wäre die einfachste Annahme die, dass unsere Sonne und die Mehrzahl der helleren Sterne einem Schwarme zugehören, der sich in der Richtung auf den Punkt $\alpha = 270^\circ$, $\delta = 0^\circ$ bewegt mit ungleicher Geschwindigkeit der einzelnen Glieder, so dass die Mehrzahl der Sonne voreilt, ein Theil aber zurückbleibt. Die dritte Bewegungsart (z. B. bei Arktur beobachtet) müsste einem jenen grossen Schwarm nahezu senkrecht durchsetzenden zweiten Schwarme zugehören“.

Durch mehrere Zahlentabellen wird dargethan, dass der vorgenannte Zielpunkt der Sonnenbewegung und die Annahme der systematischen Gruppenbewegung die geringsten Differenzen der Richtungen der Sternbewegungen gegen die der Sonne liefert.

DUPONCHEL. Sur le mouvement propre des étoiles voisines du Soleil. C. R. 130, 229.

Verfasser behandelt hier die Bewegungsrichtungen von über 3300 Sternen in Rectascension und Declination und gelangt zu den Sätzen: I. Die Bewegung der Sonne erfolgt in der Meridianebene 6^h — 18^h , der aufsteigende Knoten liegt bei 18^h . II. Diese „allgemeine“ Bewegung ist besonders ausgeprägt bei den fernen Sternen (mit kleiner Eigenbewegung, die von der parallaktischen Verschiebung ganz verdeckt wird; in AR scheinen sie meistens retrograd zu laufen). III. Wichtigster Satz: „Die Sonderbewegung einer gewissen Art Sterne, zu denen unsere Sonne gehört und die im Allgemeinen rascher laufen als die Sonne, manchmal sogar sehr rasch, zeigt im Sinne der AR den Anschein entgegengesetzter Richtung auf beiden Seiten der Sonnenbahn, wofür eine Erklärung in der Annahme gegeben würde, dass die Bahn der Sonne die Sterne ihrer Gruppe in zwei symmetrische Schaaren theilt, deren Glieder zwar in Wirklichkeit eine gleichartige und gleichgerichtete Bewegung um eine Axe der Gruppe oder um ein gemeinsames Centrum ausführen, scheinbar aber in entgegengesetzter Richtung laufen, wie es für einen Beobachter am Aequator der Fall ist, der

die auf beiden Hemisphären die scheinbare Drehung um die Erdaxe mitmachenden Sterne betrachtet.“

J. WILSING. Ueber die Wirkung der atmosphärischen Dispersion auf die photographischen Bestimmungen der Abstände 61₁—61₂ Cygni. Astr. Nachr. 154, 1—6.

Verf. hatte bei seiner photographischen Parallaxenbestimmung von 61 Cygni eine Veränderlichkeit des Abstandes der zwei Componenten dieses Sternpaares entdeckt, woraus er auf eine kurzperiodische Bahnbewegung der einen Componente um einen unsichtbaren Begleiter schloss. KAPTEYN hält jene Verschiebungen für eine Wirkung der atmosphärischen Dispersion. Dem entgegen hebt Verf. nochmals hervor, dass bei dem geringen Helligkeitsunterschied und dem gleichen Spectralcharakter der zwei Sterne eine solche Wirkung beide in gleichem Maasse verschieben müsse; die Distanz könne sich also nicht ändern. Thatsächlich war die Distanz bei Aufnahmen in grossen Stundenwinkeln normal, wo gerade die Dispersion den stärksten Einfluss hätte haben müssen. Der unter der Dispersion am meisten leidende Spectraltheil (im Ultraviolett) kommt überdies wegen der Glasabsorption nur wenig zur Geltung. Aehnliche Abweichungen wie Verf. hat auch DAVIS bei seinen eingehenden Untersuchungen der RUTHERFORD'schen Aufnahmen gefunden. Die von DAVIS abgeleitete Differenz der Parallaxen der zwei Componenten (0,072'') hält Verf. nicht für reell, weil die grösste Wahrscheinlichkeit für die physische Zusammengehörigkeit der beiden, die gleiche abnorm grosse Eigenbewegung besitzenden Sterne spreche.

W. DOBERCK. On the Magnitudes of 919 Fixed Stars determined from Sequences observed by Sir JOHN HERSCHEL. Astrophys. Journ. 11, 192—219, 270—287.

Verf. unternimmt in dieser Abhandlung die Reduction der Grössenschätzungen, welche J. HERSCHEL am Cap der guten Hoffnung und zur See in den Jahren 1835 bis 1838 angestellt hat. Hierbei waren die Sterne reihenweise nach ihrer Helligkeit geordnet worden. Verf. legt die Grössen der Uranometria Argentina zu Grunde und reducirt jede der 46 Reihen für sich. Die Ergebnisse sind in drei Tabellen niedergelegt, von denen die letzte den eigentlichen Katalog darstellt. Hier werden ausser den Oertern der 919 Sterne die Grössen nach HERSCHEL's Beobachtungen und die Anzahl der letzteren, ferner die Grössen nach BEHRMANN, der Uranometria

Argentina, der südlichen Harvard-Photometrie und nach den Beobachtungen von S. WILLIAMS (1885/86) zusammengestellt. In den Fällen, in denen jeder Verdacht einer periodischen oder fortschreitenden Veränderlichkeit ausgeschlossen erscheint, hat Verf. noch das Mittel aller Grössenangaben hinzugefügt.

2. Doppelsterne.

R. G. AITKEN. A List of 47 New Double Stars. Astr. Nachr. 152, 161—169†. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 232.

Unter diesen neuen am 12-Zöller der Licksternwarte entdeckten Doppelsternen (mitgerechnet sind vier dreifache und ein fünffacher Stern) befinden sich vorzugsweise sehr enge Paare. Nach der Distanz D geordnet, vertheilen sie sich wie folgt:

$D = 0,0''$ bis $0,5''$	3 Sterne	$D = 1,5''$ bis $2''$	7 Sterne
0,5 „ 1,0	16 „	2 „ 3	7 „
1,0 „ 1,5	10 „	über 3	11 „

Die kleinste gemessene Distanz ist $0,31''$.

S. W. BURNHAM. A General Catalogue of 1290 Double Stars. Publ. Yerkes Observ. 1, XXX u. 296 S.†. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 272. Nature 62, 324. The Astrophys. Journ. 12, 228—236. Observ. 23, 180.

In der Einleitung giebt Verf. eine kurze Geschichte seiner Doppelsternentdeckungen, die seit 1871 mit neun verschiedenen Fernrohren von 6 bis 40 Zoll Oeffnung gelungen sind. Mit einem eigenen Sechszöller fand BURNHAM 451, am 18-Zöller der Dearbornsternwarte 413 und am 36 zöll. Lickrefractor 198 neue Doppelsterne. Unter seinen Sternpaaren sind besonders viele enge Systeme. 385 mit Distanzen unter $1''$ und 305 mit Distanzen zwischen $1''$ und $2''$. O. STRUVE hat unter 547 Doppelsternen 154 und 63 dieser Distanzklasse angehörende Sternpaare, W. STRUVE unter 2640 nur 91 und 314, die HERSCHEL'schen Kataloge sind noch ärmer an solchen Paaren, der erste hat nur 36 Systeme von weniger als $2''$ Distanz unter 812, der zweite 22 unter 3429 Doppelsternen. Sehr oft hat BURNHAM neue Begleiter bei älteren Doppelsternen entdeckt oder die eine Componente solcher Paare nochmals als doppelt erkannt. Diese Fälle stellt er in einer Tabelle zusammen. Eine andere Tabelle nennt die mit freiem Auge sichtbaren Sterne, die BURNHAM zuerst als Doppelsterne gesehen hat. Bei 185 unter

den 1290 BURNHAM'schen Doppelsternen konnte bereits aus Bahnbewegungen der physische Zusammenhang der Componenten nachgewiesen werden; Bahnbestimmungen waren jedoch erst in acht Fällen möglich, doch werden bald noch andere Systeme berechnet werden können.

Im eigentlichen Katalog hat BURNHAM bei jedem einzelnen Sternpaare alle ihm bekannt gewordenen Beobachtungen angeführt, nebst den Quellen, soweit die Messungen überhaupt veröffentlicht sind. Stärkere Bewegungen sind durch graphische Darstellung veranschaulicht.

Vier Tafeln enthalten Abbildungen der Hauptbeobachtungsinstrumente BURNHAM's, eine andere Tafel zeigt das Ocularende und das Mikrometer des 40-Zöllers der Yerkessternwarte, deren Abbildung dem Titelblatt vorgestellt ist.

W. H. PICKERING. Catalogue of Southern Double Stars. *Annals Harvard Coll. Obs.* 32, 296—308.

Mit dem 13zöll. Refractor zu Arequipa wurden alle Sterne heller als 6,3. Gr., die südlich von -30° Decl. stehen, auf Duplicität untersucht. Vorliegender Katalog führt die Oerter, Grössen und relativen Stellungen aller im genannten Instrument bequem trennbaren Doppelsterne auf und giebt Hinweise auf anderweitig angestellte Beobachtungen. Mikrometermessungen sind in Arequipa nur in geringer Zahl vorgenommen worden, hauptsächlich an α Centauri und einigen Nachbarsternen.

E. E. BARNARD. Small Stars near Sirius. *Astron. Journ.* 20, 166.

Neue Messungen der Positionen eines nördlich und eines südlich vom Sirius stehenden Sternchens zeigen im Vergleich zu früheren Messungen deutlich die Bewegung des Sirius an. Ein anderes Sternchen, gleichfalls 16. Gr., wurde in $30''$ Abstand vom Sirius gefunden.

E. E. BARNARD. Note on the Companion of Sirius. *Astron. Journ.* 20, 167.

Der Abstand des Begleiters vom Sirius war Ende 1899 auf $4,83''$ angewachsen.

W. J. HUSSEY. Observations of 100 New Double Stars. *Astron. Journ.* 20, 192; 21, 35—39.

Zumeist sehr enge Sternpaare. Der Abstand ist 0,1" bis 0,5" in 13 Fällen, 0,5" bis 1,0" in 26 Fällen, 1" bis 2" in 28 und über 2" in 33 Fällen. Grösste Distanz 5,3" in einem Paare von 6,6. und 13,7. Gr. Die engsten Systeme haben 0,15" (8,0. und 10,0. Gr.), 0,16" (7,5. und 8,0. Gr.) und 0,21" (8,5. und 8,7. Gr.) Distanz. Eine Fortsetzung giebt ein zweites Hundert neuer Doppelsterne.

R. G. AITKEN. Measures of 204 Double Stars. Astr. Nachr. 152, 209—241.

Diese zahlreichen Messungen aus dem Jahre 1899 betreffen vor Allem Sternpaare mit sehr kleiner Distanz, raschem Stellungswechsel und solche, die längere Zeit nicht beobachtet sind. Der Begleiter von β Orionis ist deutlich doppelt mit nur 0,14" Distanz; 126 Tauri 0,21" Distanz scheint eine Periode unter 20 Jahren zu besitzen, Siriusbegleiter 1899,9 Abstand 4,53", Procyonbegleiter 4,88"; 26 Draconis 5. und 12. Grösse zeigte in einem Jahr 36° Aenderung des Positionswinkels.

T. J. J. SEE. Measures of the Companions of Sirius and Procyon. Astr. Nachr. 153, 99.

Siriusbegleiter $D = 4,64''$, $P.W. = 150,9^\circ$; Procyonbegleiter $D = 4,60''$, $P.W. = 332,4^\circ$. Zeit 1900,295.

R. G. AITKEN. Second List of New Double Stars. Astr. Nachr. 153, 369—379†. Ref.: Nature 62, 630. Naturw. Rundsch. 15, 556.

Beobachtungen von 62 neuen Doppel- und mehrfachen Sternen, darunter mit Abständen von:

0,1" bis 0,19" 1 Paar	0,7" bis 0,79" 7 Paare
0,2 " 0,29 6 Paare	0,8 " 0,99 3 "
0,3 " 0,39 2 "	1,0 " 1,49 9 "
0,4 " 0,49 2 "	1,5 " 1,99 6 "
0,5 " 0,59 3 "	2,0 " 2,99 8 "
0,6 " 0,69 4 "	über 3,00 17 "

W. J. HUSSEY. Discovery of Three Hundred Double Stars. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 199.

Die 300 vom Verf. seit 1898 entdeckten Doppelsterne vertheilen sich, nach der Distanz geordnet, wie folgt:

0" bis 0,25" 18 Paare	1,01" bis 2,00" 80 Paare
0,26 " 0,50 41 "	2,01 " 5,00 98 "
0,51 " 1,00 63 "	

E. E. BARNARD. Companion of Procyon. Astron. Journ. 21, 16.

Die Messungen liefern für die Zeiten 1898,21, 1899,07 und 1900,05 die Distanzen $4,83''$ bzw. $4,91''$ und $5,09''$, also eine jährliche Zunahme um $0,14''$, ferner die Positionswinkel $326,0^\circ$, $330,6^\circ$ und $336,0^\circ$.

T. J. J. SEE. Researches on the orbital motion of the Double Star 95 Ceti. Astr. Nachr. 152, 73.

Die Duplicität wurde 1853 von CLARK mit einem $7\frac{1}{2}$ zöll. Refractor entdeckt. Messungen sind nur aus 1854 und seit 1888 vorhanden. Verf. stellt sie durch eine Bahn mit $U = 150$ Jahren leidlich gut dar.

T. J. J. SEE. Researches on the orbit of τ Cygni. Astr. Nachr. 152, 75.

Der schwache Begleiter wurde zuerst von CLARK 1874 gesehen bei der Prüfung des 26zöll. Objectivs für die Virginia sternwarte. GORE berechnete 1886 die $U = 53,9$ Jahre; seitdem hat der Begleiter noch 130° im Positionswinkel zurückgelegt, so dass die Bahn schon ziemlich sicher zu berechnen ist. SEE findet: $U = 57,25$ Jahre, $e = 0,370$, $a = 1,16''$.

T. J. J. SEE. On the Triple Star 13 Ceti and on 82 Ceti. Astr. Nachr. 152, 179.

Der Hauptstern von 13 Ceti ist wieder ein sehr enger Doppelstern ($0,3''$ Distanz) mit starker Bewegung des Begleiters (160° in 6 Jahren). Neue Messungen von 82 Ceti machen eine Umlaufzeit von 14 Jahren wahrscheinlich.

G. W. HOUGH. Duplicity of τ Tauri. Astron. Journ. 20, 147.

Als der Stern τ Tauri nach einer Bedeckung am 21. Oct. 1899 am Mondrande austrat, war er erst als Stern 9. Gr. wieder sichtbar und nahm nach etwas mehr als einer Secunde plötzlich seine volle Helligkeit (4,4.Gr.) an. Daraus folgt, dass τ Tauri einen Begleiter 9. Gr. im Abstände von höchstens $0,4''$ besitzt.

T. LEWIS. On the Orbit of β 883. Monthl. Not. 60, 492.

Die Beobachtungen dieses sehr engen Sternpaares beginnen 1879; sie liefern $U = 15,8$ Jahre, $e = 0,359$, $a = 0,24''$.

S. V. GLASENAPP. Bahnbestimmung des Doppelsterns Σ 367. Astr. Nachr. 153, 389.

Aus den Beobachtungen seit der Entdeckung 1829 leitet Verf. die jedenfalls noch wenig sicheren Elemente ab: $U = 224$ Jahre, $e = 0,58$, $a = 0,64''$. Das Periastrum fällt auf das Jahr 1912.

R. G. AITKEN. The orbit of τ Cygni. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 103.

BURNHAM hatte 1892 berechnet: $U = 36,5$ Jahre, $e = 0,24$, $a = 0,94''$. Verf. erhält jetzt $U = 45,1$ Jahre, $e = 0,20$, $a = 0,97''$.

W. J. HUSSEY. Bemerkungen über den Fortschritt der Doppelsternastronomie. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 91—103.

Historische Notizen über die allmähliche Erweiterung der Kenntniss der Doppelsterne. Seit 1870 wurden neue Doppelsterne entdeckt von:

BURNHAM	1290,	INNES	305	in Cincinnati	181
HOUGH	623,	HUSSEY	100	„ Washburn	171
SEE	500,	AITKEN	47	„ Harvardsternwarte		109

wozu noch 200 andere kommen; Gesamtzahl 3526. — Besprechung der neuen Kataloge von BURNHAM und INNES.

W. J. HUSSEY. Trial Elements of the Orbit of δ Equulei. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 215—223.

Die Entdeckung dieses Doppelsterns geschah schon 1852 durch O. STRUVE, aber erst seit 1880 sind regelmässige Messungen angestellt. Während WROBLEWSKY, SEE und BURNHAM (bis 1895) eine Umlaufszeit von 11,5 Jahren gefunden hatten, wird diese jetzt von HUSSEY nur halb so gross berechnet. Jene ersten Bahnen geben für 1900 eine Distanz von über $0,25''$, wogegen AITKEN bei seinen neuesten Messungen (ibid. 250) den Stern kaum länglich sah und die Distanz auf weniger als $0,1''$ schätzt.

R. G. AITKEN. The Orbit of 99 Herculis. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 240—242.

$U = 63,0$ Jahre, $e = 0,76$, $a = 1,00''$.

T. LEWIS. ζ Herculis. Monthl. Not. 61, 74—87.

Im Ganzen sind bis jetzt 13 Bahnbestimmungen dieses rasch bewegten Sternpaares ausgeführt worden. Aber selbst die neuesten von SEE (1895) und DOOLITTLE (1899) weichen wieder stark gegen die Beobachtungen von 1900 ab. Verf. untersucht die Messungen

eingehend und berechnet für jeden Umlauf einzeln die Elemente. Er findet:

Periastrum	Periode	a	e
1829,50	31,46 Jahre	1,19"	0,455
1864,03	32,40 "	1,25	0,504
1898,09	33,90 "	1,40	0,560

Die Bahn scheint sich also zu erweitern bei wachsender Umlaufzeit. Als Grund dieser Veränderung sei die Duplicität des Hauptsterns anzusehen, der nach Ausweis der Meridianbeobachtungen eine ungleichförmige Eigenbewegung zeige. Die Periode sei etwa 12 Jahre, die Distanz 0,25". Auch Grösse und Farbe hält Verf. für veränderlich. — Aus den Bewegungen von ξ Herculis längs der Gesichtslinie versucht der Verf. die Parallaxe zu ermitteln. Das Ergebniss ($\pi = 0,14''$) scheint aber ohne Werth.

3. Veränderliche und neue Sterne.

E. C. PICKERING. Observations of Variable Stars by ARGELANDER. *Annals Harvard Coll. Obs.* 33, 29—74 †. Ref.: *The Astrophys. Journ.* 12, 305.

Reduction der ARGELANDER'schen Grössenschätzungen von 1838 bis 1867 in Bonner Beobachtungen 7 [2], und etwa 4000 späteren, unpublicirten Beobachtungen von 1869 bis 1871. Tabelle I enthält die Grössenunterschiede der von ARGELANDER benutzten Vergleichssternepaare; darauf folgt die Ableitung des Stufenwerthes und Vergleichung mit den beobachteten Grössenunterschieden (Tab. II), die Resultate bezüglich der Vergleichssterne (Tab. III) und ausser mehreren weiteren Hülftafeln Tab. IX, die abgeleiteten Grössen der Veränderlichen α Ceti (1838—1870), R Cancri (50—60), R Leonis (44—71), R Virginis (44—71), R Hydrae (41—70), R Bootis (58—71), S und R Serpentis und R Coronae (43—73), Nova Ophiuchi (48—53), R Scuti (43—70), R Aquilae (56—59), χ Cygni (41—70), S Aquarii (57—59), R Pegasi (48—71), R Aquarii (43—70). Die Gesamtzahl der Beobachtungen ist 8199, von denen auf R Scuti 869, χ Cygni 499, R Virginis 368, R Leonis 386, α Ceti 306 kommen.

E. C. PICKERING. Observations of Variable Stars by SCHÖNFELD. *Annals Harvard Coll. Obs.* 33, 75—93 †. Ref.: *The Astrophys. Journ.* 12, 305.

Aehnliche Reduction der von SCHÖNFELD in den Wien. Sitzber. 42 und 44 veröffentlichten Beobachtungen veränderlicher Sterne aus den Jahren 1853 bis 1859. Eine noch viel grössere

Zahl späterer Beobachtungen (angeblich 60 000 Vergleichen) ist nicht aufzufinden gewesen.

E. C. PICKERING. Observations of Variable Stars by SCHMIDT. *Annals Harvard Coll. Obs.* 33, 95—133†. Ref.: *The Astrophys. Journ.* 12, 305.

Die Beobachtungen sind in Athen von 1845 bis 1879 angestellt worden; das Manuscript wird auf dem Astrophys. Obs. Potsdam aufbewahrt. PICKERING hat es copiren lassen und giebt hier eine den ARGELANDER'schen und SCHÖNFELD'schen Beobachtungen analoge Reduction. Besonders lange Serien hat SCHMIDT von α Ceti, R Leporis, R Leonis und R Scuti geliefert.

E. C. PICKERING. Variable Stars in Clusters. Rate of increase of Light. *Harvard Obs. Circ.* 52. Abdruck: *Astr. Nachr.* 153, 115—119. *The Astrophys. Journ.* 12, 159. *Nature* 62, 352. *Naturw. Rundsch.* 15, 532.

KEELER machte mit dem Crossleyreflector am 20. und 21. Mai 1900 vom Sternhaufen $M3$ 24 Aufnahmen von je 10 Min. Dauer, auf denen BAILEY den Verlauf des Lichtwechsels dreier Veränderlicher näher untersuchte. Die ganze Zunahme dauerte 70 bzw. 60 und 80 Min., oder 10 bzw. 8 und 11 Proc. der ganzen Periode. Die grösste Geschwindigkeit der Zunahme während 5 Min. würde einer stündlichen Zunahme um 1,9 bzw. 2,5 und 1,5 Grössenklassen entsprechen. Die rascheste Zunahme eines isolirten Veränderlichen ist bei U Cephei beobachtet und entspricht 1,5 Gr. in einer Stunde.

J. PLASSMANN. Beobachtungen veränderlicher Sterne. V. Theil. *Beil. Progr. Gymn. Münster* 1900.

Zahlreiche ausführlich mitgetheilte Beobachtungen, hauptsächlich aus den Jahren 1895 bis 1900. Bei α Cassiop. (270 Beobachtungen) treten einige Maxima und Minima des freilich nur sehr geringen Lichtwechsels hervor. Die 279 Beobachtungen von ρ Persei lassen mehrere auffallende Minima erkennen. Seit 1881 hat Verf. 55 Vergleichen von Plejadensternen angestellt; am meisten schwankten die Schätzungen der Helligkeitsdifferenz zwischen Maja und Merope. Sehr oft sind β und R Lyrae, η Aquilae und δ Cephei beobachtet (362- bzw. 346-, 224- und 341 mal). Beim Granatstern HERSCHEL's (μ Cephei) ist der Lichtwechsel aus einer 100tägigen

und einer viel längeren Periode zusammengesetzt. Die Schwankung der Helligkeit ist nicht beträchtlich.

TH. D. ANDERSON. New Variable Star in Draco [1. 1900]. Astr. Nachr. 151, 307†. Nature 61, 374.

Bei einem Stern in $\alpha = 17^h 55,6^m$, $\delta = +54^\circ 51'$ (1855) nahm vom Nov. 1899 bis Febr. 1900 die Helligkeit von 9,4. bis 10,4. Gr. ab.

TH. D. ANDERSON. New Variable Star in Andromeda [3. 1900]. Astr. Nachr. 152, 125. Nature 61, 547.

Mitte Januar stand in $\alpha = 0^h 8,5^m$, $\delta = +46^\circ 12'$ (1855) ein in der B. D. fehlender Stern 8,7. Gr., der bis 14. März auf 9,5. Gr. abgenommen hat.

TH. D. ANDERSON. New Variable Star in Taurus [4. 1900]. Astr. Nachr. 152, 155,

— — New Variable Star in Cassiopeia [5. 1900]. Astr. Nachr. 152, 157†. Ref.: Nature 61, 621.

Der erste Stern ($\alpha = 5^h 44,1^m$, $\delta = +15^\circ 45'$, 1855) war einmal vor einigen Jahren 9,2. Gr. gesehen worden, später blieb er unsichtbar, am 26. März 1900 erschien er wieder als 9,7. Gr. — Der zweite Stern ($\alpha = 23^h 48,4^m$, $\delta = +52^\circ 55'$, 1855) zeigte kürzlich ähnliche Veränderlichkeit.

W. CERASKI. Découverte d'une nouvelle étoile variable [6. 1900 Tauri]. Astr. Nachr. 152, 175.

Der Stern $\alpha = 5^h 33,3^m$, $\delta = +26^\circ 19'$, 1900, im Taurus wurde von Frau CERASKI auf photographischen Aufnahmen als veränderlich erkannt. Grösse schwankend zwischen 9,0. und unter 12.

A. S. WILLIAMS. New Variable Star in Cygnus [2. 1900 Cygni]. Astr. Nachr. 152, 77†. Ref.: Nature 61, 501.

Ein Stern 9,3. Gr. in B. D. ($+49^\circ 29' 66''$ $\alpha = 20^h 29^m 38,0^s$, $\delta = +46^\circ 15,2'$, 1900) erwies sich auf mehreren photographischen Aufnahmen veränderlich zwischen 9. und 10. Gr. in einer vom Verf. gleich 31 Tagen bestimmten Periode.

F. DEICHMÜLLER. Bemerkungen zu dem neuen Veränderlichen. Beobachtung und Periode. Astr. Nachr. 152, 125, 205; 154, 91. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 184.

Bei einer Bonner Beobachtung vom 19. Juni 1857 hat **KREUZER** den Stern sogar 7,0. Gr. geschätzt, diese Notirung aber den späteren gegenüber, die 8,7. bis 9,5. Gr. lieferten, unterdrückt. Verf. findet bei einer Beobachtung am 18. März die 31 tägige Periode nicht bestätigt, eine 15 tägige stimmt besser. — Letztere Periode wurde durch weitere Beobachtungen als richtig erwiesen. Die älteren Beobachtungen können noch nicht zur genaueren Bestimmung der Periode herangezogen werden.

E. HARTWIG. Ueber **STANLEY WILLIAMS'** neuen veränderlichen Stern [2. 1900 Cygni]. *Astr. Nachr.* 153, 73 f. Ref.: *Naturw. Rundsch.* 15, 400.

Aehnlich *UGemin.* nimmt der neue Veränderliche ungewöhnlich rasch zu, in kaum drei Tagen bis zum Maximum, nachdem er vier Tage im Minimum verharret hat. Lichtabnahme ganz regelmässig in neun Tagen. Ganze Periode 15,2 Tage. Ein Maximum ist auch 17. Aug. 1876 von **SEELIGER** beobachtet.

T. KÖHL, E. HARTWIG. Entdeckung eines neuen Veränderlichen in Cygnus [16. 1900 Cygni]. *Astr. Nachr.* 154, 13 f. Ref.: *Nature* 63, 115.

Nahe bei dem **WILLIAMS'schen** Veränderlichen haben **KÖHL** und **HARTWIG** unabhängig von einander einen neuen derartigen Stern entdeckt, dessen Periode wohl ein Jahr übersteigt (**WILLIAMS'** photographische Aufnahmen geben kein Anzeichen von Veränderlichkeit. *Astr. Nachr.* 154, 79).

R. T. A. INNES. The Short-period Variable Star B. D. — 21° 1019. *Astron. Journ.* 21, 48.

Beobachtungen vom Februar bis Mai und vom 5. Nov. bis 24. December 1899. Die letztere Reihe liefert die kurze Periode $13^h 58,9^m$. Um auch die erste Reihe einigermaassen darzustellen, muss die Periode auf $13^h 48^m$ verkürzt werden.

A. A. NIJLAND. Das Mira-Maximum vom September 1899. *Astr. Nachr.* 154, 143.

Aus zahlreichen Beobachtungen vom 14. Juli 1899 bis 21. Febr. 1900 folgt die Zeit des Maximums = 19. Sept. 1899, um 16 Tage gegen die Rechnung verspätet.

F. DEICHMÜLLER. Beobachtungen und Untersuchungen über den Lichtwechsel von *R Lacertae*. Astr. Nachr. 151, 359—363.

Verfasser theilt hier ausführlich die von ihm im Jahre 1899 angestellten Helligkeitsschätzungen des von ihm selbst entdeckten Veränderlichen mit, der besonders durch die anscheinend völlige Constanz seiner Periode interessant ist. Diese ergibt sich gleich 299,90 Tagen.

F. DEICHMÜLLER. Beobachtungen der drei spätesten Maxima von Mira Ceti der vorigen Sichtbarkeitsperiode. Astr. Nachr. 151, 357—360.

Verf. weist darauf hin, dass für die genauere Erforschung des Lichtwechsels von Mira Ceti die Angabe der Dauer des Maximums in den verschiedenen Erscheinungen sehr wichtig ist. Er giebt für die Maxima von 1887, 1888 und 1889 seine Beobachtungen und construirt danach die Lichtcurven, die nicht unerhebliche Unterschiede zeigen.

J. A. PARKHURST. Period of BARNARD's Variable in Aquarius. Astron. Journ. 20, 146.

Periode 214 Tage, Maximum 9,5. Grösse (photographisch nur 10,3. Gr. wegen der rothen Färbung des Sternes), Minimum unter 12. Grösse.

M. LUIZET. Observations de la variable *T Vulpeculae* et éléments de sa période. Astr. Nachr. 153, 79.

Verf. hat vom Juli 1898 bis Ende 1899 von *T Vulp.* 163 Beobachtungen erhalten, aus denen sich die Zeiten von 40 Maximis und 37 Minimis ergeben. Erstere sind bei diesem Sterne leichter zu bestimmen als letztere, da hier die Lichtänderung langsamer ist als dort. Die Periode ist 4,43 578 Tage, wovon ein Drittel auf die Zunahme kommt.

E. E. MARKWICK. Note on the Variable Star η Argüs. Monthl. Not. 60, 223.

Vom 28. Dec. 1883 bis 20. Juni 1884 fand Verf. den Stern η Argüs, der 1843 alle Sterne ausser Sirius an Helligkeit übertraf, im Durchschnitt gleich 7,51. Gr.; nach späteren Beobachtungen ist der Stern vielleicht noch etwas schwächer geworden (7,7. Gr. 1899).

A. W. ROBERTS. Notes on certain Southern Short-period Variables. *Astron. Journ.* 20, 170.

Verf. findet INNES' Entdeckung, dass der Stern *CPD* — 41°, 1681 zum Algoltypus gehört, bestätigt; Periode = 6,45 Tage oder aber doppelt so gross mit Haupt- und Nebenminimum. — *CPD* — 54°, 6634 besitzt eine Periode von 12,70 Tagen, wovon 4,0 Tage auf die Zunahme kommen. — *CPD* — 49°, 10361 variirt zwischen 9,0. und 10,6. Grösse in nur 7^h 28,0^m, Zunahme äusserst rasch in 80 Minuten.

A. W. ROBERTS. On the Variable *V*Puppis. *Astron. Journ.* 20, 172.

Die Veränderlichkeit wurde schon 1886 von S. WILLIAMS bemerkt. Aus Verfassers Beobachtungen von 1899 folgt, dass *V*Puppis zum Algoltypus mit zwei ungleichen Minimis zu zählen ist. Maximum 4,10. Gr., Hauptminimum 4,85., Nebenminimum 4,65. Gr., Periode 34^h 54^m 26,7^s. Die Form der Lichtcurve deutet auf ein System von zwei an Helligkeit nur wenig verschiedenen Componenten, deren Abstand kleiner als der Halbmesser eines der Sterne ist. Die Bahn ist nahezu kreisförmig.

N. C. DUNER. Elliptische Elemente und Ephemeride des veränderlichen Sternes *Y*Cygni. *Astr. Nachr.* 152, 141†. Ref.: *Nature* 61, 574. *Naturw. Rundsch.* 15, 196.

Im Jahre 1898 haben DUNER und BERGSTRAND in Upsala eine Reihe Minima von *Y*Cygni beobachtet. Daraus und aus den älteren Beobachtungen hat nun Verf. die Elemente der Bahn berechnet, welche die beiden als gleich gross und gleich hell angenommenen Componenten des engen Systems um den gemeinsamen Schwerpunkt beschreiben. Es ist $U = 2,996\,933$ Tage, $e = 0,145\,35$, a (in Halbmessern einer Componente ausgedrückt) = 8,0 und die tägliche Bewegung des Periastrums 0,035 928°.

N. C. DUNER. Calculation of Elliptic Elements of the System of *Y*Cygni. *The Astrophys. Journ.* 11, 175—191.

Verf. theilt hier ausführlich die Formeln und die Rechnungen mit, aus welchen sich die vorstehend erwähnten Bahnelemente des Systems *Y*Cygni ergeben haben.

E. HARTWIG. Der veränderliche Stern vom Algoltypus *Z*Herculis. S.-A. aus dem 17. Ber. d. naturf. Ges. Bamberg 1900, 46 S., 1 Karte†. Auszug: *Astr. Nachr.* 152, 309—326. Ref.: *Naturw. Rundsch.* 15, 208.

Der Charakter der Veränderlichkeit des Sternes *Z Herculis* wurde 1894 von HARTWIG und unabhängig von CHANDLER erkannt. Die 1894 vom Verf. bestimmte Periode genügte noch 1897 zur Darstellung der Zeiten der beobachteten Minima; sie ist $95^h 48^m 32,7^s$. Im Maximum ist der Stern 7,1. Gr., er erfährt im Hauptminimum eine Schwächung auf 8,33. Gr., in dem weniger gut bekannten Nebenminimum auf 7,55. Gr. Im ersteren Falle dauert die Abnahme 4,5 bis 5 Stunden, die Zunahme 4 Stunden. Beim Nebenminimum liegt die Helligkeit während 6 bis 7 Stunden unter der normalen. Nach Analogie mit *Algol* ist auch *Z Herculis* als Doppelsternsystem zu betrachten. Die theoretische Untersuchung der Lichtänderung beim Hauptminimum würde zu dem Schlusse führen, dass der Begleiter fast ganz dunkel ist. Für die zuverlässig festgestellte Thatsache der secundären Minima muss dann eine Erklärung anderer Art gesucht werden. Würde die Parallaxe von *Z Herculis* seiner Helligkeit (nach GYLDEN's Verhältnisszahlen) entsprechen — sie wäre dann nur $0,006''$ —, dann würden sich für den Bahndurchmesser, die Massen der Componenten und deren Geschwindigkeiten enorm grosse Werthe ergeben. Vermuthlich ist daher die Parallaxe grösser. — Auf der beigegeführten Copie der Bonner Sternkarte ist *Z Herculis* besonders kenntlich gemacht.

F. RISTENPART. Ueber ein altes Minimum von *Z Herculis*. Astr. Nachr. 152, 365.

Bei einer BESSEL'schen Beobachtung vom 15. Juli 1825, 9^h , war der Veränderliche 7,8. Gr., stand also etwa zwei Stunden vor oder nach dem Hauptminimum. Die HARTWIG'sche Periode würde als Zeit des Minimums Juli 12,3 und 16,3 geben; die Differenz beweist, dass die Periode nicht constant geblieben ist. Zwei Nebenminima scheinen 19. Juli 1890 (Potsdam) und 13. Juli 1869 (AUWERS, Berlin) beobachtet zu sein.

J. A. PARKHURST. The Light-Curve of CERRASKI's *Algol* Variable B. D. + 45°, 3062. Astron. Journ. 20, 155†. Ref.: Nature 61, 355.

Verfasser findet PICKERING's Periode ($4^T. 13^h 45^m 2^s$) durch 45 Beobachtungen vom Juni bis Sept. 1899 bestätigt. Der Stern ist $5,3^h$ vor dem Minimum 9,1. Gr.; nach je $1,2^h$ ist er 9,54., 10,10., 10,84., 11,40. (Min.), 11,40., 10,80., 9,80. und 9,15. Gr. Das Maximum (Volllicht) ist 8,75. Gr.

J. A. PARKHURST and ZACCHERUS DANIEL. The Variable Star *SS Cygni*. The Astrophys. Journ. 12, 259—273.

Tabellen, enthaltend die Ergebnisse zahlreicher Beobachtungen von 1897 bis 1900. Die Minima, in denen die Helligkeit des Sternes unveränderlich 11,3. Gr. (photometrisch nach PICKERING's Scala 0,5 Gr. schwächer) bleibt, dauerten vom Maximum im April 1897 bis zu jenem im Oct. 1899 30 bis 48 Tage. Die Zunahme zur grössten Helligkeit 8,5. Gr. erfolgte wie bei den „Gruppenveränderlichen“ sehr rasch, in kaum einem Tage. Es wechselten im genannten Zeitraume „kurze“ und „lange“ Maxima regelmässig mit einander ab. Bei jenen gelangte der Stern in 11, bei diesen in 18 Tagen zum Minimum. Auf lange Maxima folgten durchschnittlich lange Minima (44 Tage), auf kurze Maxima kurze Minima (40 Tage). Im Dec. 1899 trat ein anomales Maximum ein, bei dem nach den übereinstimmenden Wahrnehmungen von vier Beobachtern die Zunahme 11, die Abnahme 10 Tage dauerte. Das vorangehende Minimum dauerte nur 15, das folgende nur 21 Tage. Dann folgten bis Juli 1900 zuerst zwei lange, dann ein kurzes und hierauf wieder ein langes Maximum mit zwischenliegenden Minimis von 43, 33 und 53,5 Tagen Dauer. Während bis zum Eintritt jener Anomalie Ende 1899 eine langsam wachsende Periode von 113,3 bzw. 114,7 Tagen die Zeiten der kurzen bzw. langen Maxima bis auf wenige Tage genau darstellt, ist seither eine Vorherbestimmung des Aufleuchtens wieder ganz unsicher. Da sich übrigens die Momente der Maxima selbst nicht genau fixiren lassen, weil der Stern 4,8 bzw. 11,8 Tage lang heller als 9,0. Gr. ist, so wurde zur Berechnung der Perioden der auf 0,1 Tag sicher zu bestimmende Moment ausgewählt, in welchem die Helligkeit bei der Zunahme durch die 9,5. Gr. geht.

W. CERASKI. Découverte d'une nouvelle étoile variable du type Algol. Astr. Nachr. 151, 223. Nature 61, 355.

Ein auf 15 Platten in gleicher Helligkeit (10. Grösse) vorhandener Stern im Cygnus fehlt auf vier anderen Platten, sinkt also unter die 12. Grössenklasse herab. Das vorhandene Material liefert eine Lichtwechselperiode von 6 T. 0^h 9,4^m.

E. C. PICKERING. Mme. CERASKI's second Algol Variable. Harvard Obs. Circ. 47. Abdr.: Astr. Nachr. 152, 89. The Astrophys. Journ. 11, 165. Nature 61, 454. Naturw. Rundsch. 15, 168.

Auf 45 Harvardaufnahmen besitzt der Stern seine volle Hellig-

keit, auf einigen anderen ist er so schwach, dass diese Aufnahmen nahe um die Zeiten des Minimums gemacht sein müssen. Das gesammte Material, einschliesslich der Moskauer Aufnahmen, liefert die Periode $6^d 0^h 8,8^m$. Die Helligkeit im Volllicht ist photographisch 10,83. Gr., im Minimum ist er schwächer als 13. Gr. Fünf Algolsterne, *S* Cancri, *U* Cephei, *W* Delph., *BD* + 45°, 3062 und der neue zeigen Lichtschwächungen um zwei Grössenklassen oder mehr; davon sind zwei von Frau und einer von Herrn CERASKI entdeckt.

H. C. WILSON. Eclipse Theory of the Algol-type Variables. Popular Astr. 1900, März. Ref.: Nature 61, 521 †.

Uebersicht über die Theorie der gegenseitigen Verdeckung der Componenten eines sehr engen Doppelsternsystems als Ursache des Lichtwechsels vom Algoltypus. Bei der Berechnung der Lichtcurven werden Formeln für kreisförmige und elliptische Bahnen mit verschieden grosser Neigung der Bahnebene aufgestellt. Die systematischen Abweichungen der beobachteten und berechneten Lichtcurven lassen sich nach VOGEL und WILSON durch das Vorhandensein ausgedehnter Atmosphären erklären, deren Lichtstrahlung einerseits und Absorptionswirkung andererseits die Lichtcurven modificirt. Besonders zeigt Verf. noch, dass man bei den Sternen vom Typus β Lyrae unter Annahme gewisser Werthe für den Abstand, Lichtstärke und Ausdehnung der Atmosphären der Componenten eine Curve der Helligkeitsänderung ableiten kann, welche nahe mit den spectroscopisch bestimmten Bewegungen der Sterne harmonirt.

Neuer Stern in Aquila [11. 1900, Aquilae]. Entdeckung. Astr. Nachr. 153, 59. Nature 62, 305. Naturw. Rundsch. 15, 388.

E. C. PICKERING. A new Star in Aquila. Harvard Obs. Circ. 51. Abdr.: Astr. Nachr. 153, 91. The Astrophys. Journ. 12, 52.

Auf 18 Aufnahmen zwischen 21. April und 27. Oct. steht in *AR* = $19^h 15,3^m$, Decl. = $-0^\circ 19'$ (1900,0) ein Stern, der auf 96 Aufnahmen derselben Gegend vom 21. Aug. 1886 bis 1. Nov. 1898 fehlt. Er war am 21. April 1899 7., am 27. Oct. 10. Grösse. Zwei Aufnahmen vom 7. und 9. Juli 1900 zeigen ihn noch als 11,5. Grösse. Am 3. Juli 1899 besass er ein Spectrum ähnlich jenem anderer neuer Sterne, während es am 27. Oct. dem der Gasnebel glich. Directe Beobachtung am 9. Juli 1900 bestätigte

den monochromatischen Charakter des Spectrums des Sternes, der 11,5. bis 12. Gr. geschätzt wurde.

F. DRICHMÜLLER. Bemerkungen zur Nova Aquilae von 1899 und über die neuen Sterne. Astr. Nachr. 153, 281.

In Bonn hat SCHÖNFELD am 8. Juli 1853 einen Stern 9,5. Gr. nahe am Orte der jetzigen Nova beobachtet; vielleicht handelt es sich also nur um einen gewöhnlichen Veränderlichen. Falls der Stern aber doch eine Nova ist, so würde er mit anderen neuen Sternen die geringe galaktische Breite gemeinsam haben; sie beträgt bei ihm nur $-5,5^\circ$. Vergleicht man überhaupt die Oerter der neuen Sterne mit der Sterndichte ihrer Umgebungen, so findet man diese Dichte stets sehr gross. So steht auch Nova Aquilae in einem viel sternreicheren Theile der Milchstrasse als die Sterne von kleinerer Breite nördlich der Milchstrasse im Adler. Auch die Nova Andromedae von 1885 mit ihrem grossen Abstand von der Mittellinie der Milchstrasse (Br. $-21,9^\circ$) widerspricht dann der These über die Vertheilung der neuen Sterne nicht mehr. Ferner stehen noch die Nova Ophiuchi von 1848 (Br. $+18,8^\circ$) und Nova Scorpii von 1860 (Br. $+20,4^\circ$) in sternreicher Umgebung, nur die Nova Coronae von 1866 entbehrt einer solchen.

W. W. CAMPBELL. The Visible Spectrum of Nova Aquilae. The Astrophys. Journ. 12, 258.

Die Beobachtung geschah den 27. August am 36-Zöller mit Einfach-Prismen-Spectroskop. Das sichtbare Spectrum bestand aus äusserst schwachem continuirlichem Licht im Grün und drei hellen Streifen am Orte der Hauptnebellinien. Die relativen Intensitäten dieser Streifen entsprachen nahe jenen in den Nebelspectren. Die Streifen waren nicht monochromatisch, sondern vielmehr sehr breit, vielleicht doppelt so breit als die im Nebelspectrum der Nova Aurigae im August 1892.

4. Sternspectroskopie.

T. E. ESPIN. Stars with Remarkable Spectra. Astr. Nachr. 152, 135.

Etwa 130 Sterne, meist orangefarben bis roth, die grössten-theils zum III. Typus gehören. In drei bis fünf Fällen wurde der IV. Typus beobachtet. Der Veränderliche *R* Coronae war am 4. Mai 1899 voll 6. Gr., im Spectrum sah man bei starker Zer-

streuung viele schmale Linien. Eine dem Magnesium zugeschriebene Linie schien eine helle Komponente zu haben. — Zum Schluss führt ESPIN noch die Oerter von sechs neuen Nebeln an.

H. DESLANDRES. Variations rapides de la vitesse radiale de l'étoile δ Orion. C. R. 130, 379—382†. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 208.

Am grossen photographischen Refractor zu Meudon werden seit 15. Oct. 1899 Spectraufnahmen von Sternen gemacht, behufs Bestimmung der Bewegungen in der Sechrichtung. Die Spectralregion von 480 bis 395μ ist auf den Platten 40 mm lang. Vertheilt hier 11 Aufnahmen von δ Orionis mit. Im Spectrum dieses Sterns sind nur Wasserstoff- und Heliumlinien erkennbar und zwar sind diese äusserst breit und verwaschen. Aber die Breite der Linien ist fast sicher veränderlich und bald erscheint der eine, bald der andere Rand schärfer begrenzt. Wegen des nebligen Aussehens der Linien ist die Messung ihrer Lage schwierig. Indessen ist die rasche Verschiebung sicher nachzuweisen und selbst mit blossem Auge sichtbar, indem die Linien in 24 Stunden von der einen zur anderen Seite der Linien des Vergleichsspectrums wandern. Die ermittelten radialen Geschwindigkeiten des Sterns variiren zwischen $+95$ km und -50 km; die Einzelbestimmungen sind aber vielleicht bis zu ± 15 km ungenau. Am besten schliessen die gefundenen Zahlen sich einer Periode von 1,92 Tagen an; ein genaueres Resultat wäre erst zu erzielen, wenn der Stern ganze Nächte hindurch überwacht würde.

A. BELOPOLSKY. Bewegung von Polaris in der Gesichtslinie. Astr. Nachr. 152, 199†. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 300.

Die Spectraufnahmen von Polaris sind vom Nov. 1899 bis März 1900 am Pulkowaer 30-Zöller gemacht. Im Allgemeinen beträgt der wahrscheinlichste Fehler einer Geschwindigkeitsbestimmung $\pm 1,5$ km; eine periodische Schwankung ist nicht mit voller Sicherheit zu erkennen, wenn schon die gefundenen Werthe von v zwischen -6 und -13 km schwanken, oder zwischen -7 und -12 km, wenn die Tagesmittel verglichen werden. Durchschnittlich war die Geschwindigkeit des Polarsterns -10 km, während sie um 1888 nach den Potsdamer Bestimmungen -26 km war. CAMPBELL hat dafür 1896 -20 km, 1899 -11 km erhalten. Bei β Ursae min. zeigen 50 Aufnahmen von 1897 keine Spur von veränderlicher Bewegung innerhalb der oben erwähnten Genauigkeitsgrenze.

H. F. NEWALL. On the Binary System of Capella. Monthl. Not. 60, 418—424. Ref.: Naturw. Bundsch. 15, 305.

Während mit einem neuen Vierprismenspektroskop am 25-Zöller zu Cambridge vom Juli 1899 an ausgezeichnet scharfe Spectra von vielen Sternen, darunter Sirius und Procyon, erhalten wurden, erschienen die Spectralbilder von Capella unbefriedigend und vielfach veränderlich. Es zeigte sich bald, dass das Spectrum zusammengesetzt war aus zweien, dass also Capella ein spectrokopischer Doppelstern ist, dessen eine Componente der Sonne ähnlich ist, während das Spectrum der zweiten dem Procyonspectrum verwandt erscheint. Aus den Linienverschiebungen des der ersten Componente angehörenden Spectrums ergab sich die Umlaufperiode um den Schwerpunkt des Systems zu 104,0 Tagen. Zweimal in dieser Periode fallen beide Spectra zusammen; das Spectrum gleicht dann vollkommen dem Sonnenspectrum. In Potsdam wurde Capella 1888 und 1889 zwölfmal spectrographisch aufgenommen. Zur Messung der Linien hat SCHNEIDER zwei Spectra benutzt, die er ausgezeichnet nennt; sie sind am 24. Oct. und 13. Dec., also in 50 Tagen Zwischenzeit, aufgenommen.

NEWALL's Aufnahmen zeigen, dass beide Componenten nahezu gleiche Massen besitzen und auch an Helligkeit wenig verschieden sind. Die Distanz beträgt $84 \times 10^6 / \sin i$ km oder $0,56 / \sin i$ Erdbahnradien. Nach ELKIN ist die Parallaxe von Capella $0,08''$; falls die Distanz beider Componenten im Maximum unter einem Winkel von $0,1''$ erscheint, muss $\sin i$ grösser als $0,45$ und die Neigung der Bahn grösser als 27° sein. Die Masse des ganzen Capella-systems ist, wenn die Componenten massengleich sind, gleich $1,7 / \sin^3 i$ Sonnenmassen. Die Helligkeit von Capella ist das 500 fache der Sonnenhelligkeit; da die Oberflächenbeschaffenheit der der Sonne ähnlich ist, so müssen die Componenten einen etwa 15 mal grösseren Durchmesser besitzen als die Sonne. Eine Veränderlichkeit von Capella ist nicht beobachtet worden; es kommen also keine gegenseitigen Verdeckungen der Componenten vor, was nur möglich ist, wenn i kleiner als 77° ist. Aus der Grösse der Durchmesser wäre übrigens auf eine sehr viel grössere Masse zu schliessen, als oben angegeben. Dann müsste auch die scheinbare Distanz $0,1''$ übersteigen und eine Trennung der Componenten mit Hülfe der modernen grossen Refractoren wäre nicht unmöglich. Verf. giebt als Zeitpunkt, der für die optische Auflösung dieses Systems am günstigsten wäre, den 13. April 1900, mit Wiederholung nach jeweils 52 Tagen.

W. H. M. CHRISTIE. Observations of Capella as a Double Star made at Greenwich. Monthl. Not. 60, 595. C. R. 131, 367—370. Nature 62, 234. Naturw. Rundsch. 15, 376, 388, 452.

Am 4. April und später wiederholt constatirten DYSON und LEWIS am 28zöll. Refractor die längliche Gestalt von Capella. Die Distanz der Mittelpunkte muss 0,1" oder mehr sein. Der Positionswinkel des längeren Durchmessers der Figur änderte sich bis Ende Mai entsprechend der 104tägigen Periode, die NEWALL spectroscopisch gefunden hat.

W. H. M. CHRISTIE. On observations of Capella as a Double Star. Monthl. Not. 61, 70—74.

Neue Messungen vom 10. Juli bis 10. Dec. 1900, hauptsächlich von BRYANT und LEWIS angestellt, geben eine fast völlige Uebereinstimmung der Richtung, in welcher Capella länglich erschien, mit der NEWALL'schen Periode. Der Stern konnte jedoch nur in mehr als 2,5 Stunden Abstand vom Meridian beobachtet werden, weil sonst das Fernrohrocular zu nahe am Fussboden und daher für das Auge nicht erreichbar war. Die Distanz wird zu 0,08" berechnet. Länglich gesehen wurden z. B. auch α Pegasi und 42 Komae bei nur 0,05" Distanz.

W. J. HUSSEY and R. G. AITKEN. Visual Examination of Capella. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 201. Astron. Journ. 21, 28.

Beide Beobachter haben im Sommer 1900 wiederholt am 36-Zöller mit Vergrösserungen von 1000- bis 2600fach die Capella auf Duplicität untersucht, aber selbst bei günstigstem Luftzustande nie eine Spur eines Begleiters bemerkt. Auch PERRINE sah den Stern nur rund.

W. W. CAMPBELL. The Triple Star α Pegasi. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 202.

Unter den optischen Doppelsternen hat α Pegasi, von BURNHAM 1880 entdeckt, die kürzeste Periode. Eine der Componenten erweist sich nun als spectroscopischer Doppelstern mit etwa sechstägiger Periode. Die Bewegungen längs der Sehrichtung schwanken auf acht Lickaufnahmen zwischen — 45 km und + 35 km.

W. W. CAMPBELL and W. H. WRIGHT. A List of Nine Stars whose Velocities in the Line of Sight are Variable. The Astrophys. Journ. 12, 254—257 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 660.

Die Sterne, das Intervall der Beobachtungen und die Geschwindigkeitsgrenzen sind:

Stern	Beobachtungen	Geschwindigkeit
12 Persei	Dec. 1899 bis Aug. 1900	0 km bis — 54 km
ξ Urs. maj. A	Febr. 1897 „ Mai 1900	— 8,4 „ — 21,9
93 Leonis	Jan. 1900 „ Mai 1900	— 16 „ + 22
α Bootis	März 1900 „ April 1900	+ 3 „ + 79
β Scuti	Mai 1899 „ Juli 1900	— 32 „ — 11
113 Herculis	Juni 1900 „ Juli 1900	— 16 „ — 35
2 Scuti	Juni 1899 „ Aug. 1900	— 38 „ — 49
η Androm.	Oct. 1899 „ Sept. 1900	— 26 „ + 2
π Pegasi	Aug. 1896 „ Aug. 1900	— 45 „ + 35

H. F. NEWALL. On the Variable Velocity of α Persei. Monthl. Not. 61, 12.

Elf Aufnahmen vom September und October 1900 geben als Geschwindigkeit von α Persei längs der Sehrichtung Werthe zwischen — 2,2 und + 7,5 km. Eine Periode lässt sich nicht mit Sicherheit erkennen, auch nicht unter Hinzuziehung älterer Beobachtungen zu Cambridge (1899), Potsdam (1888) und Licksternwarte (1896 bis 1898).

W. H. WRIGHT. The orbit of the spectroscopic binary γ Draconis. The Astrophys. Journ. 11, 131—134.

Seit Juli 1898 wurden auf der Licksternwarte 28 Spectraufnahmen von γ Draconis, deren Ausmessung für die Geschwindigkeit des Sterns längs der Sehrichtung Werthe zwischen 10 und 47 km lieferte, erlangt. Die hieraus berechneten Elemente der Bahn von γ Draconis lauten:

$$\begin{aligned}
 V &= + 32,38 \pm 0,09 \text{ km} \\
 \alpha \sin i &= 62\,020\,000 \pm 410\,000 \text{ km} \\
 e &= 0,423 \pm 0,006 \\
 U &= 281,8 \pm 0,7 \text{ Tage} \\
 T &= 1899 \text{ Juli } 28,3 \pm 0,5 \\
 \omega &= 119,1^\circ \pm 1,1^\circ.
 \end{aligned}$$

Der wahrscheinliche Fehler einer gemessenen Geschwindigkeit beträgt nur 0,4 km. — Unter V ist die Aenderung der Entfernung

des Bewegungscentrums (Schwerpunkt des Systems) von der Sonne zu verstehen. — Das Spectrum von γ Draconis gleicht nahe dem des Procyon.

W. W. CAMPBELL. The Variable Velocity of β Herculis in the Line of Sight. The Astrophys. Journ. 11, 140. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 39.

Sechs Aufnahmen geben verschiedene radiale Geschwindigkeiten von β Herculis, Differenz etwa 10 km.

W. S. ADAMS. The Variable Velocity of ϵ Leonis in the Line of Sight. The Astrophys. Journ. 11, 307 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 300.

W. H. WRIGHT. Dasselbe. The Astrophys. Journ. 11, 414.

Aufnahmen am Yerkesrefractor im Februar, März und April 1899 lieferten Geschwindigkeiten von ϵ Leonis längs der Sehrichtung, die zwischen + 10,4 und — 12,9 km schwanken. Die Periode dürfte etwa $4\frac{1}{4}$ Tage betragen.

Acht Aufnahmen von WRIGHT geben eine nahezu constante Bewegung von ϵ Leonis; die extremsten Werthe sind + 4,2 und + 6,9 km. — Als Beweis für die Zuverlässigkeit der Aufnahmen von ADAMS werden die von ihm an anderen Sternen ausgeführten Bestimmungen der Sternbewegungen erwähnt, z. B. vier von γ Andromedae: — 13,8, — 15,1, — 14,6, — 16,9 km, drei von ϵ Aurigae: — 0,2, + 0,1, + 0,3 km.

A. FOWLER. The Effects of Stellar Rotation upon Spectral Lines. Monthl. Not. 60, 579—586.

Die Rotation eines Sterns, dessen Axe nicht direct gegen unser Sonnensystem gerichtet ist, bedingt eine Verbreiterung der Spectrallinien. Die Verbreiterung wird aber geringer erscheinen, als der Aequatorgeschwindigkeit entspricht, weil die Linienränder sehr matt sind. Schmale Linien würden stärker verbreitert als dicke Linien. Bei hellen Linien verschiedenen Ursprungs kann die Verbreiterung ungleich sein, je nach dem Niveau, in dem sich die sie erzeugenden Substanzen befinden.

Unter den Spectren, welche PICKERING zum Sirius- und Oriontypus rechnet, sind 71 mit Linien normaler Schärfe und 91 mit verwaschenen Linien. Bei 113 Sternen dieser Typen zeigen die Linien eine mittlere Beschaffenheit. In vielen Fällen dürfte die Verbreiterung eine Folge der Sternrotation sein. Namentlich wäre

die Verdoppelung der hellen Linien von γ Cassiopeiae, während die dunkeln Linien breit und schwach sind, durch eine sehr rasche Rotation des Sterns zu erklären, bei dem die hellen Linien fast nur am Rande zum Vorschein kämen, während im mittleren Theile der Scheibe sich hauptsächlich die Absorption geltend mache.

J. N. LOCKYER. The Spectrum of α Aquilae. Proc. Roy. Soc. 66, 232—238.

Im Spectrum von α Aquilae kommen neben starken, breiten Wasserstofflinien wider Erwarten statt scharfer und schmalen Metalllinien schwache und gleichfalls breite Linien vor. PICKERING hat 1891 diese Beschaffenheit der Atairlinien als Folge einer raschen Rotation des Sterns erklärt. Im Wesentlichen haben dem später VOGEL und SCHEINER zugestimmt, wobei der Stern der Classe Ia 3 nach VOGEL (α Cygni, Procyon) zugezählt wurde. Verf. findet noch grössere Uebereinstimmung mit β Arietis, der in seiner Classification ein im Abkühlen begriffener Stern sei im Gegensatz zu Procyon, den er zur Reihe der heisser werdenden Sterne zählt. Maassgebend sind ihm dabei die sogenannten „verstärkten“ Linien, die als Temperaturmesser benutzt werden. Aus der Breite gewisser, als einfach anzusehender Linien leitet Verf. als untere Grenze der Rotationsgeschwindigkeit von α Aquilae den Werth 75 km in der Secunde ab. Veränderlichkeit der Linienbreiten oder Linienstellungen war nicht zu erkennen. Diese Resultate beruhen auf 15 Spectraufnahmen von 1890 bis 1892.

K. SCHWARZSCHILD. Ein Verfahren der Bahnbestimmung bei spectrokopischen Doppelsternen. Astr. Nachr. 152, 65—73 f. Ref.: Nature 61, 521.

Man trägt mit der Zeit t als Abscisse die aus den Spectrogrammen abgeleiteten Geschwindigkeiten in der Sehrichtung $\frac{dz}{dt}$ als Ordinaten auf. Es ist:

$$\frac{dz}{dt} = \gamma + \frac{f \sin i}{\sqrt{p}} (\cos u + e \cos \omega),$$

wo γ die Geschwindigkeit des Schwerpunktes, $f = \frac{k m'^{2/3}}{m + m'}$ (k die GAUSS'sche Constante, m die Masse der beobachteten, m' die der anderen Componente), i die Bahnneigung, ω die Periastrumlänge,

p der Parameter, e die Excentricität, u das Argument der Breite ist. Jene Gleichung lässt sich auch schreiben:

$$\frac{dz}{dt} = \gamma + D(\cos u + e \cos \omega) = C + D \cos u.$$

Für das Maximum M_1 und das Minimum M_2 hat man sodann:

$$M_1 = C + D; M_2 = C - D.$$

$$C = \frac{1}{2}(M_1 + M_2); D = \frac{1}{2}(M_1 - M_2).$$

Zählt man nun neue Ordinaten ξ von einer Abscissenaxe, die in der Höhe C parallel zur vorigen Axe liegt, so ist

$$\frac{dz}{dt} - C = \xi = D \cos u.$$

Man kann nun ein Punktpaar finden, mit entgegengesetzt gleichen Grössen von ξ , für das die Differenz der Zeiten t gleich der halben Umlaufszeit ist. Für diese Punkte ist also:

$$\frac{\xi_1}{D} = \cos u_1; \quad \frac{\xi_2}{D} = \cos u_2 = -\cos u_1 = \cos(180^\circ + u_1).$$

Der Fall $u_1 + u_2 = 180^\circ$ bleibt ausser Betracht; das entsprechende zweite Punktpaar wird mit dem ersten nicht zu wechseln sein, weil $t_2 - t$ nicht gleich $\frac{1}{2}U$ ist. Dieses giebt somit zwei entgegengesetzte Stellen der Bahn, und es verstreicht genau ein halber Umlauf, während der Stern vom einen zum anderen Punkte gelangt; es können also nur die Endpunkte der grossen Bahnaxe sein. Das Periastrum unterscheidet sich vom Apastrum durch steileren Verlauf der dz -Curve. Für ersteres ist

$$\frac{\xi_1}{D} = \cos \omega.$$

Aus den u kann man dann die v (wahren Anomalien) für beliebige ξ rechnen und aus den v und den entsprechenden Zeitintervallen die Excentricität. Zur Erleichterung dieser Rechnung kann eine vom Verf. gegebene Tabelle benutzt werden.

Als Beispiel wird nach dieser Methode β Aurigae berechnet.

5. Sternhaufen und Nebelflecken.

L. BRENNER. Ueber Sterne im Ringnebel in der Leier. Astr. Nachr. 151, 217. Astr. Rundsch. 2, 19.

BRENNER und FRAU MANORA sahen am 2. Nov. 1898 im Ringnebel vier bzw. sechs sehr kleine Sternchen. Das Innere des

Ringes erschien mit schwachem Nebel erfüllt, seine Aussenränder sind schärfer begrenzt als der Innenrand.

E. E. BARNARD. On the Probable Motion of the Annular Nebula in Lyra. Monthl. Not. 60, 245—257.

Im Jahre 1877 hat HALL in Washington die relativen Stellungen von neun Sternen in der nächsten Umgebung des Ringnebels gemessen. BURNHAM maass 1891 die Stellung des Centralsterns des Nebels in Bezug auf einen dieser Sterne. Diese Messungen hat nun BARNARD am 40-Zöller wiederholt und eine um 1" kleinere Distanz erhalten. Nahe dieselbe Distanz giebt aber auch eine Potsdamer photographische Aufnahme vom October 1894, so dass die Eigenbewegung des Nebels zweifelhaft ist. BARNARD's jetzige und früheren Messungen umfassen noch Abstände des Nebelkerns von drei anderen Sternen, die Stellungen von elf Sternen um den Nebel und die Dimensionen des letzteren. Er fand folgende Werthe:

Aeusserer grösserer Durchmesser	=	80,89"
Innerer " "	=	36,52
Aeusserer kleinerer " "	=	58,81
Innerer " "	=	29,36

Eine wesentliche Helligkeitsänderung des Kerns in den letzten sieben Jahren kann Verf. nicht als thatsächlich eingetreten erachten.

Er bemerkt noch, dass bei sieben planetarischen Nebeln die Focallänge des 40-Zöllers für die Kerne um 1,5 mm und für die Nebel selbst um 6,2 mm länger ist als für gewöhnliche Sterne. Diese Unterschiede sind auf die verschiedene Lage des Lichtmaximums in den Spectren der Nebel, ihrer Kerne und bei Sternen zurückzuführen.

W. SCHUB. Vermessung der beiden Sternhaufen κ und χ Persei. Astr. Mittheil. d. Sternwarte Göttingen 6. 88 S. 4⁰. 1 Sternkarte.

In der Einleitung werden die bisher ausgeführten Vermessungen der beiden Perseus-Sterngruppen kurz besprochen. Dann folgt das Verzeichniss der 15, vom Verf. am 6zöll. Göttinger Heliometer durch Triangulationsmessung bestimmten Sterne. Die Hälfte der Abhandlung ist der Untersuchung der Instrumentalconstanten (Scalenwerth, Temperatureinflüsse, constante Fehler) gewidmet. Daran schliessen sich die eigentlichen Messungen und Reductionsrechnungen für die zwei Sterngruppen und die Ableitung der defini-

tiven Sternörter, sowie deren Differenzen gegen frühere Bestimmungen. Diese Triangulation kann als Grundlage für spätere, am besten mittels der Photographie auszuführende Ausmessungen auch der schwächeren Sterne von h und χ Persei dienen.

J. E. KEELER. Photographic Observations of HIND's Variable Nebula in Taurus. Monthl. Not. 60, 424—427.

Zwei Aufnahmen am CROSSLEY-Reflector von je vier Stunden Belichtung (Dec. 1899) zeigen den HIND'schen Nebel bei T Tauri als ein schwaches, sehr unregelmässig geformtes Object. Drei hellere Fleckchen sind durch sehr matten Nebel mit einander verbunden; möglicherweise erstreckt sich letzterer auch noch über T Tauri hinweg. Am Orte von STRUVE's Nebel ist auf den Platten nichts zu sehen. Bei einer directen Beobachtung am 36-Zöller (20. Jan. 1900) war der HIND'sche Nebel an der Grenze der Sichtbarkeit. Eine Helligkeitsänderung dieses Nebels ist ausser Zweifel, denn bei seiner jetzigen Lichtschwäche wäre eine Auffindung mit kleinen Fernrohren undenkbar.

F. P. LEAVENWORTH. Photographic Measures of the Ring Nebula in Lyra and of the Neighbouring Faint Stars. Monthl. Not. 61, 25—29.

Zahlreiche Messungen auf vier Photographien von 1897 bis 1900 über die Stellungen von sieben Sternen in Bezug auf den Kern des Ringnebels bestätigen BARNARD's oben erwähnte Messungen. Die relative Lage eines der Sterne scheint sich thatsächlich geändert zu haben.

E. E. BARNARD. The Exterior Nebulosities of the Pleiades and on the appearance of the involved Nebulosities with the 40 inch Refractor. Monthl. Not. 60, 258—280.

Die ausgedehnten schwachen Nebelmassen in der Umgebung der Plejaden kennt Verf. schon lange aus directer Beobachtung; er giebt hier eine Reproduction einer dieselben zeigenden Aufnahme aus Arequiba (fünf Stunden Belichtung an einem 8-Zöller) und eine nach verschiedenen Aufnahmen hergestellte Zeichnung von E. CALVERT. Die Nebel bedecken einschliesslich der Plejaden eine Fläche von mehr als hundert Quadratgraden. Sehr gut und scharf stellen sich die inneren Nebel der Plejaden im 40 zöll. Yerkes-refractor dar; Verf. giebt eine nähere Beschreibung derselben.

M. WOLF. Die Aussennebel der Plejaden. Abb. d. k. bayer. Ak.
II. Cl. 20 [3], 615—627 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 468.

Verf. hat von den Plejaden drei Aufnahmen von langer Dauer gemacht, welche die Aussennebel in befriedigender Uebereinstimmung wiedergeben. Er beschreibt an der Hand zweier, zum Theil durch Handzeichnung hergestellter Reproductionen die Nebel und führt eine grosse Zahl von Schätzungen der Helligkeit auffälliger Stellen an. In einem Falle ist eine Helligkeitsschwankung eines Nebelflecks nicht ausgeschlossen. Näheres im N. R.-Referat, in dem die Geschichte der Plejaden-Nebel noch kurz angeführt wird.

E. C. PICKERING. Observations of Nebulae. Annals Harvard Coll.
Obs. 33, 135—148.

An den Beobachtungen, die am Ostäquatoral mit 38 cm Oeffnung angestellt sind, haben sich ausser dem Verfasser noch A. SEARLE, WINSLOW UPTON und O. C. WENDELL betheiligt. Erstens wurden mit einer, hier näher beschriebenen Art des ROCHON'schen Doppelbildmikrometers die Durchmesser von Nebelflecken gemessen (Tab. I). Sodann wurden (Tab. II) Helligkeitsvergleiche zwischen Nebeln und Sternen an einem Photometer angestellt, wobei durch Ausziehen des Oculars das Sternlicht auf eine Scheibe von 1' Durchmesser ausgebreitet wurde. Ein Nebel ist also 9. Gr., wenn er dieselbe Lenchkraft wie ein Stern 9. Gr. besitzt, der auf einen 1' grossen Kreis ausgebreitet ist, oder wenn ein kreisförmiges Stück des Nebels von 1' Durchmesser einem solchen Sterne an Helligkeit gleichkommt. In Tab. III wird der Charakter der Spectra von 106 Nebeln (continuirliche oder Gas-spectra) angeführt. Endlich giebt Tab. IV eine Zusammenstellung der Resultate der drei anderen Tafeln.

Als Anhang wird noch in Tab. V die Lichtvertheilung an zahlreichen Stellen des Orionnebels numerisch in Sterngrössen (ähnlich Tab. II) ausgedrückt.

L. RABOURDIN. Sur les photographies de nébuleuses et d'amas d'étoiles obtenues à l'observatoire de Meudon. Bull. soc. belg.
d'Astr. 5, 47. 4 Tafeln.

Zwei Aufnahmen des Sternhaufens in Cassiopeia von 10 und 30 Min. Belichtung, eine solche von einem Nebelfleck im grossen Bären (90 Min.) und eine Aufnahme des Omega-Nebels im Scutum Sob. (2 Stunden Belichtung). Die letztere Aufnahme weicht von früheren Abbildungen bedeutend ab und zeigt den Nebel ungefähr

in Ringform mit allerdings sehr unregelmässigen Lichtvertheilungen. Wie beim Leirnebel ist auch hier die Helligkeit am grössten an den Enden des kleineren Durchmessers des elliptischen Ringes. Nebelmassen finden sich auch in der Umgebung, in der viele Condensationscentren zerstreut sind.

J. E. KEELER. The Spiral Nebula *HI 55 Pegasi*. The *Astrophys. Journ.* 11, 1—5.

Dieser Nebel ist von den Beobachtern ganz ungleich beschrieben und gezeichnet worden, von HERSCHEL als ganz schmaler Spindelnebel, von d'ARREST ähnlich, nur etwas breiter in der Mitte, Lord ROSSE zeichnete ebenfalls eine Spindel, aber angrenzend an eine Spirale, die einem Ringnebel ähnlich sieht und TEMPEL stellt letzteren Theil nur als einen matten Nebelball ohne Structur dar. Verf. hat am CROSSLEY-Reflector den Nebel zweimal aufgenommen, der sich nun als zweiästige, linksdrehende Spirale erweist (Spiegelbild eines S), deren Mitteltheil kräftig ist und die früher fast allein gesehene Spindel bildet, während zwei Arme viel schwächer sind; von dem östlichen, eine Strecke weit doppelten Arme war früher überhaupt nichts bemerkt worden. Der westliche Arm umschliesst einen ungefähr im Krümmungsmittelpunkt stehenden Stern 15. Gr., den auch ROSSE und TEMPEL gesehen haben. J. ROBERTS hat den Nebel auch photographirt, aber auf dem erhaltenen kleinen Bilde die Details nicht richtig erkannt.

J. E. KEELER. Photographs of the Trifid Nebula in Sagittarius. *Publ. Astr. Soc. Pacific* 12, 89 (mit einer Photographüre).

Die am CROSSLEY-Reflector den 6. Juli 1899 mit dreistündiger Belichtung erhaltene Abbildung zeigt weit mehr Detail an dem dreifachen Schützennebel als die vorhandenen Zeichnungen. Der dreifache Stern ist auf dem Negativ in dichtem Nebel sichtbar, in der Copie ist er vom Nebel nicht zu unterscheiden. Die frühere Vermuthung einer relativen Bewegung dieser Sterngruppe und des Nebels oder einer Veränderung des letzteren ist den neueren Beobachtungen entsprechend zu verwerfen.

T. J. J. SEE. Remarks on a Brownish Appearance of the Sky noticed in certain constellations of the Southern Hemisphere. *Astr. Nachr.* 151, 295.

Beim Aufsuchen südlicher Doppelsterne kam Verf. mehrfach über Regionen des Himmels, an denen der Hintergrund in einem

äusserst schwachen, bräunlichen Lichte schimmerte, das offenbar „von ausgedehnten kosmischen Wolken herrührt“. Diese schwach leuchtenden Gebiete sind nicht gleichmässig über den durchforschten Theil des Himmels zerstreut, sondern vorwiegend in gewissen, von der Milchstrasse entfernt liegenden Regionen anzutreffen, so in den Sternbildern Mikroskop, südl. Krone, südl. Fisch, Kranich, Phönix, Eridanus, Hydra, Centaur, Wolf, Kreuz und Scorpion. Andererseits erscheinen einzelne Stellen, wie die „Kohlensäcke“, vollkommen schwarz.

H. H. TURNER. On the Alleged Rotation of the Spiral Nebula *M* 51 Canum Venaticorum. *Monthl. Not.* 60, 530.

Die von J. ROBERTS vermuthete Drehung des Nebels in den Jagdhunden um $1,7^\circ$ in 47 Jahren erweist sich als irrig. Ein zur Orientirung benutzter Stern besitzt eine wesentlich andere Position, als sie von ROBERTS angenommen war.

C. EASTON. A new Theory of the Milky Way. *The Astrophys. Journ.* 12, 136—158.

Die Milchstrasse ist nicht überall gleich hell und gleich sternreich. Im Adler gaben HERSCHEL's Aichungen 161,5 Sterne, im gegenüberliegenden Einhorn nur 82,5. Dort ist auch die Helligkeit grösser. In dem 6° breiten Aequatorgürtel, in dem CÉLORIA die Sterne bis zur 11. Gr. gezählt hat, kommen auf die Hälfte, in welcher der Adler steht, 58883, in die andere nur 43822 Sterne. HOUZEAU führt in der Milchstrasse 33 hellere Flecken an; davon liegen in der Hälfte mit dem Adler 8 „ziemlich helle“ und 7 „helle“, in der anderen Hälfte nur 5 „ziemlich helle“ Flecken. Stünde die Sonne der einen Hälfte der als ein leidlich regelmässiger Ring angesehenen Milchstrasse näher als der anderen, so müsste dort einer grösseren Helligkeit und Sterndichte eine geringere Breite entsprechen; die nähere breite Seite müsste aber verhältnissmässig mehr helle Sterne enthalten. Nach der Vertheilung der *BD*-Sterne zu schliessen, wäre die Milchstrasse bei 6^h um 5° breiter als bei 18^h , dagegen findet sich für die schwächeren Sterne (HERSCHEL, CÉLORIA) die grösste Milchstrassenbreite bei 18^h .

Man könnte diese Schwierigkeit umgehen durch die Annahme, dass innerhalb des grossen Milchstrassenringes ein kleinerer sich befinde und dass die Mittelpunkte nicht zusammenfallen. Auch sollen sie nicht genau in derselben Ebene liegen. Dann kann man sich

eine solche Stellung der Sonne denken, dass wir auf der einen (entfernteren) Seite die Projection des inneren Ringes neben der des äusseren erblicken, so dass eine grosse Breite der Zone schwacher Sterne entsteht, während auf der anderen Seite der uns hier sehr nahe stehende innere Ring mit seinen hellen Sternen wenigstens theilweise zwischen die Grenzen des äusseren Ringes fällt.

Eine Menge von Einzelheiten lässt indessen darauf schliessen, dass auch die letztere Anschauung noch modificirt werden muss. Wenn es nicht vollständige, lückenlose Ringe sind, so können doch Ringsegmente vorliegen. Man erblickt an vielen Stellen der Milchstrasse förmliche Sternströme, woran fleckige Gebiete mit mannichfachen Verzweigungen sich anschliessen. Sodann hat schon J. HERSCHEL bemerkt, dass stellenweise die ganz kleinen Sterne verhältnissmässig spärlich sind. Anderwärts findet man eine ziemlich gleichförmige Helligkeit der beinahe regelmässig vertheilten Sterne, wobei die grösseren und die schwächsten Sterne zu fehlen scheinen. Wieder andere Stellen zeigen nur hellere und sehr schwache Sterne, während solche von mittlerer Helligkeit mangeln. In diesen verschiedenen Fällen scheinen wir es mit Sternenströmen zu thun zu haben, entweder mit einem einzigen tiefen Strom, dessen äussere Grenze aber doch erreicht ist, oder einer dünneren Schicht in mittlerer Distanz oder zwei schwachen, durch eine breite leere Zone getrennten Strömen.

Die „Öffnungen“ oder sternarmen Stellen, die an einzelnen Orten der Milchstrasse mehr oder weniger scharf hervortreten („Kohlensäcke“), sind weitere Beweise für locale Unterbrechungen in der Milchstrasse, ebenso wie die da und dort vorkommenden dunkeln Bänder und Spalten. Man kann sich vorstellen, dass dasselbst Sternenströme ungefähr in der Verlängerung der Gesichtslinie in den Raum sich erstrecken und sich dort verlieren. Seitliche Ausläufer sind unverkennbar vorhanden; sie mögen sich zum Theil in der Richtung auf unsere Sonne zu erstrecken und in Folge davon in ihren näheren Theilen sich zur Seite der Milchstrasse projectiren. Besondere Beachtung verdient noch der helle Fleck oder vielmehr die Anhäufung heller Flecken um β und γ Cygni, die sich durch den Reichthum hellerer, also wohl näherer Sterne auszeichnet. Diese Wolke könnte vielleicht die Centralpartie des ganzen Milchstrassensystems bilden, das sich aus Ringsegmenten zusammensetzt, also von der Seite betrachtet sich als Spiralnebel darstellen würde. Eine solche Constitution würde am einfachsten die vielen Einzelheiten im scheinbaren Anblick der Milchstrasse erklären. (Die

Theorie EASTON's ist auch in PLASSMANN, Himmelskunde, Freiburg 1898, S. 500—507 auseinandergesetzt.)

W. STRATONOFF. Sur la distribution des étoiles des *BD*. Astr. Nachr. 153, 77—80. Ref.: Naturw. Rundsch. 16, 5.

Verf. hat die Sterne der Bonner Durchmusterung nach ihren Grössen in acht Classen vertheilt: 1. bis 6.0., 6.1. bis 6.5., 6.5. bis 6.9. u. s. w. bis 9.1. bis 9.5. Gr. und hat für jede dieser acht Classen eine besondere Karte, sowie eine Sammelkarte für alle Classen construirt. Bezüglich der Vertheilung der Sterne ergaben sich verschiedene interessante Sätze. Die Linie grösster Dichte der Classen I und II schmiegt sich der Milchstrasse ziemlich gut an, die von III, IV, V schneidet die Milchstrasse in Cygnus und Auriga und steht am weitesten ab in Cassiopeia und Gemini. Wieder einen anderen Verlauf hat die Linie der Maximaldichte von VI, VII, VIII. Die geringste Dichte fällt nicht mit den Milchstrassenpolen zusammen. Auch die Verzweigung der Milchstrasse ist in den *BD*-Sternen nicht zu erkennen, ebenso nicht die wechselnde Breite der Milchstrassenzone.

Andererseits bemerkt man eine Anhäufung der meisten nördlichen *BD*-Sterne in einer grossen Verdichtung, einer „Sternenwolke“ im Cygnus und einem Theile von Cepheus, Lyra, Vulpecula und Sagitta; besonders bei den Sternen von der 7. Gr. an bis zu den schwächsten 9.5. ist sie ausgeprägt. Eine andere Verdichtung mit Auriga als Mittelpunkt spricht sich bei den Sternen 6.5. bis 8.5. Gr. aus, nicht mehr jedoch bei den schwächeren. Die dritte Wolke hat die Gegend um Gemini, Procyon, Monoceros, Sirius zur Mitte und scheint sich noch weit nach Süden zu erstrecken. Sie beginnt mit Sternen 7.6. Gr. und setzt sich bis zu den 9.5. fort, aber kaum noch darüber hinaus. Diese Verdichtungen scheinen Sternwolken ähnlicher Art wie jene zu sein, aus denen vermuthlich die ganze Milchstrassenzone zusammengesetzt ist. Zur ersten Wolke ist unsere Sonne selbst zu zählen. Die zweite ist schon weiter und die dritte noch mehr entfernt.

Weitere im Gange befindliche Untersuchungen verwandter Natur des Verf. gründen sich auf die photographische Cap-Durchmusterung, auf den Draperkatalog der Sternspectra und auf die Verzeichnisse der Nebelflecke und Sternhaufen.

L i t t e r a t u r.

- J. C. GORE. Die hundert hellsten Sterne. Knowledge, Sept. 1900.
Bull. soc. d'Astr. 5, 264.

Grössen, Parallaxen und Eigenbewegungen.

- J. C. KAPTEYN. Die Parallaxen von 248 Sternen um $BD + 35^{\circ} 4013$ auf photographischen Aufnahmen DONNER's in Helsingfors gemessen. Publ. Astr. Labor. Groningen Nr. 1, 99 S. Ref.: Observatory 23, 291.

- A. MARIQUE. Geschwindigkeiten der Sterne im Raume. Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 235.

Erwägungen über die Beziehungen zwischen linearen und scheinbaren Geschwindigkeiten; specielle Fälle grosser Sternbewegungen.

- E. E. BARNARD. Einige abnorme Sterne im Hercules-Sternhaufen. The Astrophys. Journ. 12, 176. Ref.: Nature 63, 68. Naturw. Rundsch. 15, 616.

Einige direct gesehen schwache Sterne sind auf Photographien um zwei bis drei Grössenklassen heller; vielleicht sind es kleine planetarische Nebel.

- — Messungen des Ortes von $BD + 37^{\circ} 4131$ behufs Parallaxenbestimmung. Astron. Journ. 21, 12.

Die Beobachtungen sprechen gegen die grosse von SCHUR gefundene Parallaxe dieses Sternes.

- R. G. AITKEN. Bemerkungen über Doppelsterne. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 31.

- S. J. BROWN. Beobachtungen von Doppelsternen am 26-Zöller in Washington. Astr. Nachr. 152, 329—350.

Beschreibung des Instrumentes und der im Bau getroffenen Verbesserungen zwecks Erzielung besserer Bilder. Meist Sternpaare von kleinen Distanzen.

- W. H. M. CHRISTIE. Ergebnisse von Doppelsternmessungen am 26zöll. Refractor zu Greenwich 1899. Monthl. Not. 60, 494—516.

563 Paare, davon 130 mit Distanzen unter $0,5''$, 124 von $0,5''$ bis $1''$, 126 von $1''$ bis $2''$, 80 von $2''$ bis $3''$.

- W. A. COGSWELL. Doppelsternmessungen am 24-Zöller der Lowellsternwarte. Astron. Journ. 20, 173—178; 21, 41—47.

- W. J. HUSSEY. Doppelstern $O\Sigma 341$. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 38.

In der ersten Hälfte von 1898 muss eine Bedeckung der einen Componente durch die andere eingetreten sein, da das Sternbildchen im 36-Zöller völlig rund erschien. Gegen Schluss des Jahres war der Begleiter wieder zu erkennen, $d = 0,1''$ und $0,2''$.

- V. KNORRE. Beobachtungen von Doppelsternen. Astr. Nachr. 152, 111—113.

- T. LEWIS. Südliche Doppelsterne. Observ. 23, 56—61.

Ref. über den Doppelsternkatalog der Capsternwarte.

- J. COMAS SOLÁ. Doppelsternmessungen. Astr. Nachr. 154, 149—158.

Besonders viele südliche Sternpaare, ausserdem rasch bewegte.

- J. MILLER BARR. Das Capellasystem. The Astrophys. Journ. 11, 248.
- W. W. CAMPBELL, H. F. NEWALL. Veränderliche Sternbewegungen längs der Gesichtslinie. Observ. 23, 92.
 Ueber Capella und Polarstern, sowie über kleine systematische Differenzen der Messungen CAMPBELL's und NEWALL's.
- A. M. CLERKE. Einige interessante spectroscopische Doppelsterne. Observ. 23, 127.
 Capella, α Leonis, ν Sagittarii, ζ Centauri, β Capricorni, letztere Sterne mit „Doppelspectrum“.
- E. E. BARNARD. Entdeckung und Periode eines kleinen Veränderlichen im Herculessternhaufen. The Astrophys. Journ. 12, 182.
 Steigt in 1,0 Tag von 14. zur 13. Grösse, nimmt sofort wieder ab in 2,5 Tagen, ganze Periode = 5,10 Tage.
- A. ABETTI. Variabler im Aquarius, BD — 3° 5159. Astr. Nachr. 152, 81.
 Periode 196 Tage.
- J. HOLETSCHEK. Beobachtungen von veränderlichen Sternen. Astr. Nachr. 152, 181.
 RPyxidis und einige der Veränderlichkeit verdächtige Sterne.
- H. M. PARKHURST. Bemerkungen über Veränderliche. Nr. 31, 32, 33. Astron. Journ. 20, 157; 21, 9, 49.
 Minima und Maxima, Correctionen der berechneten Daten, Grössen, Bemerkungen, Vergleichsterne.
- J. A. PARKHURST. Maxima und Minima langperiodischer Veränderlicher. Astron. Journ. 21, 11.
- W. E. SPERRA. Beobachtungen veränderlicher Sterne, Nr. 8. Astron. Journ. 20, 180.
 Besonders wichtig einige Maxima von $UGemin.$, $SSCygni$.
- P. S. YENDELL. Beobachtete Maxima langperiodischer Veränderlicher 1897 bis 1899. Astron. Journ. 21, 14.
 — — Beobachtete Maxima und Minima kurzperiodischer Veränderlicher. Astron. Journ. 21, 23.
 T Monoc., Y Oph., W , Y , $USagittarii$, $UAquilae$, $SSagittae$, $XCygni$, T Vulpec., $UPegasi$.
- — Ueber die zwei kurzperiodischen Veränderlichen $UVulpeculae$ und $SUCygni$. Astron. Journ. 20, 171.
 Perioden = 7,985 Tage, bezw. = der von LUIZET bestimmten Periode.
- G. E. HALE. Beobachtungen von Veränderlichen am 12- und 40zöll. Refractor der Yerkessternwarte. Yerkes Observ. Bull. 13. The Astrophys. Journ. 12, 52. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 518.
 Bestimmung der Minimalgrössen mehrerer langperiodischer Veränderlicher.
- M. LUIZET. Beobachtungen von Veränderlichen mit langer oder unbekannter Periode. Astr. Nachr. 154, 71.
 ν Herculis; die Maxima geben die Periode 32,1, die Minima 32,3 Tage, Lichtwechsel sehr unregelmässig.

FR. VON PRITZWITZ. Beobachtungen veränderlicher Sterne. Astr. Mitth. 10, 115.

R Androm., Mira Ceti, R Leonis.

ROSE O'HALLORAN. Beobachtungen von Mira Ceti und W Lyrae. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 24.

J. G. HAGEN. Atlas veränderlicher Sterne. Ref.: Observ. 23, 90. Bull. Astr. 17, 238.

TH. D. ANDERSON. Neuer Veränderlicher 8. 1900 Aurigae. Astr. Nachr. 152, 289. Nature 62, 161.

— — Neuer Veränderlicher 14. 1900 Pegasi. Astr. Nachr. 153, 410. Nature 63, 39.

— — Neuer Veränderlicher 17. 1900 Aquilae. Astr. Nachr. 154, 13. Nature 63, 115.

— — Neuer Veränderlicher 18. 1900 Pegasi. Astr. Nachr. 154, 15. Nature 63, 115.

— — Neuer Veränderlicher 23. 1900 Andromedae. Astr. Nachr. 154, 149.

Nr. 8 beobachtet 8,3. bis 8,8. Gr., Nr. 18 9,1. bis 10,1. Gr., Nr. 23 9,8. bis unter 11. Gr.

J. HISGEN. Neuer Veränderlicher 13. 1900 Cygni. Astr. Nachr. 153, 397.

9. bis unter 12. Gr., Periode etwa 250 Tage.

A. S. WILLIAMS. Neuer Veränderlicher 12. 1900 Lyrae. Astr. Nachr. 153, 411. Nature 63, 39.

— — Neuer Veränderlicher 15. 1900 Lyrae. Astr. Nachr. 153, 429. Nature 63, 92.

— — Neuer Veränderlicher 20. 1900 Cygni. Astr. Nachr. 154, 79.

— — Neuer Veränderlicher 22. 1900 Cygni. Astr. Nachr. 154, 147.
Nr. 12 10,5. bis 12. Gr., Nr. 15 9,3. bis 11,0. Gr., Nr. 22 9,5. bis 11. Gr.,
Periode 13,315 Tage, rapide Zunahme.

W. CERASKI. Neuer Veränderlicher 9. 1900 Cephei. Astr. Nachr. 152, 327. Nature 62, 183.

— — Neuer Veränderlicher 10. 1900 Herculis. Astr. Nachr. 153, 35. Nature 62, 305.

— — Neuer Veränderlicher 21. 1900 Monocerotis. Astr. Nachr. 154, 145.

Nr. 9 8. bis 12. Gr., Nr. 10 9. bis unter 12. Gr., ebenso Nr. 21.

A. SCHWASSMANN. Ein Veränderlicher in Virgo. Astr. Nachr. 152, 183.
Von der 10. bis unter 14. Gr. sinkend.

J. A. PARKHURST. Beobachtungen neuer veränderlicher Sterne. Astron. Journ. 20, 156.

ANDERSON's Var. Herc. ist unter 12. Gr. gesunken, der im Cygn. nahm von 9,3. bis 9,9. Gr. ab, Var. Ceph. war Ende August unter 12,8. Gr., nimmt seit September wieder zu.

- S. BLAJKO. Ueber die Periode des Veränderlichen 9. 1900 Cephei. Astr. Nachr. 153, 297.

Zusammenstellung der grösstentheils photographischen Grössen seit 1896. Periode = 1,4 Jahre.

- — Ueber die Periode des Veränderlichen 8. 1900 Aurigae. Astr. Nachr. 153, 295.

Vier Maxima von 1895 bis 1899 geben die Periode $\frac{3}{4}$ Jahre.

- R. T. INNES. Beobachtungen südlicher veränderlicher Sterne. Neue Veränderliche 24. 1900 Arae und 25. 1900 Octantis. Astron. Journ. 21, 55. Astr. Nachr. 154, 163.

Nr. 24 besitzt eine Periode von nur $7^h 28^m 34^s$, die Lichtcurve gleicht der der langperiodischen Veränderlichen und weist Schwankungen auf wie die von Mira.

- II. SEELIGER. Bemerkungen über die Dichte der Algotsterne. The Astrophys. Journ. 11, 247.

Die von ROBERTS angewandte Methode der Bestimmung der Dichte von Algotveränderlichen ist schon von MÉRIAN, C. R. 122 und vom Verf. im Handwörterbuch d. Astr. I, 694 behandelt.

- G. JOHNSTONE-STONEY. Eine wahrscheinliche Ursache der Veränderlichkeit der Sterne. Observ. 23, 171.

Verf. findet die Veränderlichkeit analog den Geysirserscheinungen.

- A. BEBBERICH. Die veränderlichen Sterne. Ref.: Beibl. 24, 112.

- W. CERASKI. Ueber die Nova Aquilae. Astr. Nachr. 153, 135.

Die Nova ist in Moskau am 3. und 4. August 1899 photographirt worden. Grössenangaben.

- R. G. AITKEN. Neuer planetarischer Nebel. Astr. Nachr. 153, 367. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 203. Ref.: Nature 62, 606. Naturw. Rundsch. 15, 556.

Stern 10,5. Gr. mit Nebelhülle von 5" Durchmesser.

- RABOURDIN. Ueber den Centralstern im Ringnebel der Leier. Ref.: Himmel u. Erde 12, 475.

- H. A. HOWE. Nebelfleckbeobachtungen auf der Chamberlinsternwarte, Colorado. Monthl. Not. 61, 29—51.

Beschreibung zahlreicher Nebel nach Beobachtungen an dem 20zöll. Refractor.

- W. H. WESLEY. Der Orionnebel. Mit einer Zeichnung von V. NIELSEN. Observ. 23, 129—133.

- W. E. WILSON. Dr. ROBERTS' Photographien von Sternhaufen und Nebelflecken. 2. Ref.: Observ. 23, 135.

- J. E. KEELER. Photographische Aufnahmen von Nebeln und Sternhaufen auf der Licksternwarte. (Ref.) Naturw. Rundsch. 15, 41. Himmel u. Erde 13, 86.

- — Der Ringnebel in der Leier. Ref.: Nature 62, 425.

- — Aufnahmen des Spiralnebels in den Jagdhunden. Ref.: Astr. Rundsch. 2, 88.

- E. E. BARNARD. Photographie der Milchstrasse. Ref.: Astr. Rundsch. 2, 16, 115—118.
- Ein kleiner planetarischer Nebel bei $BD + 34^{\circ} 732$. Astr. Nachr. 151, 355.
Messungen der Position. Beschreibung.

1 D. Die Sonne.

1. Flecken und Protuberanzen.

- P. TACCHINI. Macchie e facole solari osservate al R. Osservatorio del Collegio Romano. Sulle protuberanze solari osservate a Roma. Mem. Spettr. 29, 17—22.

Tabellarische Zusammenstellungen der Beobachtungen der Flecken, Fackeln und Protuberanzen vom October bis December 1899. Durchschnittszahlen der Flecken, Poren und Fleckengruppen, sowie der Flächenausdehnungen der Flecken und Fackeln. Durchschnittliche und Maximalhöhen der Protuberanzen pro Tag und Monat.

- P. TACCHINI. Sulla distribuzione in latitudine dei fenomeni solari osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano. Mem. Spettr. 29, 33—37.

Die vom Verf. mitgetheilten Tabellen geben für jeden Beobachtungstag die heliographischen Breiten der in Rom beobachteten Protuberanzen, Fackeln und Flecken, sowie die Anzahl dieser Objecte für je 10° heliographischer Breitenausdehnung pro Monat und Quartal.

- A. WOLFER. Ueber den Inhalt der Nr. 90 der „Astronomischen Mittheilungen“. Astr. Nachr. 151, 303.

Darstellung des Verlaufes der Sonnenfleckenhäufigkeit 1898 nach den Züricher Beobachtungen, deren Lücken — 93 Tage — mit Hilfe auswärtiger Beobachtungsreihen ausgefüllt werden konnten. Die Zahl der fleckenfreien Tage m , die mittlere Relativzahl r , deren Zuwachs gegen den entsprechenden Zeitraum des Vorjahres Δr und die gleichzeitige Veränderung der Variation in magnetischer Declination Δv , die im Allgemeinen gleich $0,04 \Delta r$ zu sein pflegt, sind für die einzelnen Quartale:

1898	<i>m</i>	<i>r</i>	Δr	$0,04 \Delta r$	Δv
I	9	35,0	+ 1,9	+ 0,08'	— 1,00'
II	10	20,9	+ 0,1	+ 0,00	— 0,23
III	13	25,1	— 7,4	— 0,30	— 0,49
IV	7	26,0	+ 7,3	+ 0,29	+ 0,13
Jahr	39	26,7	+ 0,6	+ 0,02	+ 0,40

Dass für das ganze Jahr *r* etwas grösser ist als 1897, rührt hauptsächlich von der starken Fleckenproduction in den Monaten August bis November her.

Die magnetische Variation hat gegen 1897 regelmässig abgenommen.

Die Sonnenflecken-Litteratur Nr. 777 bis 799 enthält die Beobachtungsreihen, welche obiger Statistik zu Grunde liegen.

Ferner werden noch mitgetheilt die Beobachtungen von Sternbedeckungen, die Verf. während der totalen Mondfinsterniss vom 27. Dec. 1898 angestellt hat.

A. WOLFER. Statistik der Sonnenflecken im Jahre 1899 und Vergleichung mit der Variation der magnetischen Declination. Astr. Mittheil. der Sternwarte Zürich Nr. 91, 27 S. Auszug: Mem. Spetttr. 29, 93—97.

Zusammenstellung der Beobachtungen zu Zürich und etwa 20 anderen Observatorien. Aus allen Reihen ergab sich für das ganze Jahr 1899 die Relativzahl der Sonnenflecken zu 12,1, gegen 1898 um 14,6 kleiner. Dieser Aenderung sollte eine Abnahme der täglichen Variation im Betrage von 0,58 entsprechen; die Beobachtungen an drei Observatorien geben — 0,33.

W. H. M. CHRISTIE. Mean Areas and Heliographic Latitudes of Sun-spots in the year 1899. Monthl. Not. 61, 3—8.

Aus den Sonnenaufnahmen zu Greenwich, Dehra Dûn (Indien) und auf Mauritius ergab sich für 1899: Durchschnittliches tägliches Areal der Kerne 18 (im Vorjahre 64), der ganzen Flecken 111 (375), der Fackeln 337 (891). Arealmittel der nördlichen Flecken 23 (110), der südlichen 88 (266), mittlere Breiten + 6,18° (+ 9,82°) und — 10,43° (— 10,77°), mittlerer Abstand vom Aequator 9,54° (10,49°). Fleckenfreie Tage gab es 123 (48). Die Hauptflecken waren im März und Juni erschienen, sie waren aber weit geringer an Grösse als die Septembergruppe von 1898.

J. GUILLAUME. Observations du Soleil faites à l'observatoire de Lyon. C. R. 130, 27, 995; 131, 440, 574, 980.

Monatliche Anzahl und Oberflächensummen der Flecken und Fackeln auf der nördlichen und südlichen Halbkugel der Sonne. Die Ausdehnung der Flecken ist in Millionteln, die der Fackelregionen in Tausendsteln der sichtbaren Sonnenhälfte ausgedrückt:

1899/1900	Flecken		Oberfläche	Fackeln		Oberfläche
	südl.	nördl.		südl.	nördl.	
Juli	3	3	376	7	7	12,1
August	3	2	13	8	9	11,2
September	4	1	110	8	3	5,7
October	3	4	234	8	12	6,1
November	1	2	90	4	6	5,0
December	7	3	243	17	8	12,9
Januar	3	2	89	5	4	5,6
Februar	2	3	375	4	3	6,2
März	3	2	532	6	7	7,2
April	3	4	284	10	7	12,9
Mai	2	1	417	5	8	7,7
Juni	1	3	480	3	10	7,6
Juli	2	4	114	6	7	6,8
August	1	2	51	4	5	6,7
September	3	3	77	4	7	5,8

Im 3. Quartal 1899 waren unter 64 Beobachtungstagen 35 ohne Flecken, im 4. Quartal unter 47 Tagen 16 fleckenfreie, im 1. Quartal 1900 unter 42 Tagen 15, im 2. Quartal unter 67 Tagen 21 fleckenfreie. Endlich waren im 3. Quartal 1900 von 59 Beobachtungstagen 25 ohne Flecken.

Vom 4. bis 15. Juli war ein grösserer Fleck (260 Milliontel gross) sichtbar. Sehr ruhig verhielt sich die Sonnenoberfläche im 3. Quartal 1900.

W. FOERSTER. Ueber die Beobachtung des dunkeln runden Flecks auf der Sonnenoberfläche am 17. Nov. 1899. Astr. Mitth. 11, 17—19.

Nach den Beobachtungen von SCHULZE in Winkel muss der fragliche Fleck am 17. Nov. wesentlich grösser gewesen sein als am 16. und 19. WOLFER-Zürich bemerkt, dass eine am 12. Nov. am Ostrande eingetretene Fleckengruppe, die am 18. noch sichtbar war, am 17. am Ort des SCHULZE'schen Fleckes gestanden haben muss. Nach LOHSE-Potsdam zeigt eine monochromatische Aufnahme der Sonne vom 16. Nov. nur einen schwachen Fleck im Südostquadranten. LEWITZKY-Dorpat hat am 18. zwei Gruppen

beobachtet, von denen eine am 17. nahe der Sonnenmitte gewesen sein musste und einen scharfen, runden Fleck fast ohne Hof mit 9" Durchmesser enthielt. EPSTEIN-Frankfurt sah am 17. um 1,5^h einen kleinen Doppelfleck nahe der Sonnenmitte. Dieser ist am 16. auch von WINKLER-Jena beobachtet worden, der aus eigener Erfahrung Fälle eines raschen Entstehens und Verschwindens kreisrunder, scharf begrenzter Flecken für nicht allzu selten erklärt. Er hat selbst im August 1891 ein solches Object eine Stunde lang verfolgt, um sich zu vergewissern, dass es wirklich ein Sonnenfleck war. Die weiteren Berichte können hier übergangen werden. — In Astr. Mitth. 11, 43 spricht O. MINDR die Ansicht aus, dass es sich bei der Grössenschätzung des Fleckes durch SCHULZE um eine optische Täuschung gehandelt habe. Eine unbedeutende Fleckengruppe vom 5. März habe sich nach 24 Stunden stark vergrößert gehabt (bis auf das 12- oder 15fache), worauf sie mehrere Tage constant blieb. Die Abnahme der Grösse erfolge immer langsam im Gegensatz zu der manchmal rapiden Zunahme.

T. MOREUX. Sur les taches solaires à propos de la grande tache observée le 17 juin à la grande lunette de 1900. Cosmos, 14. Juli 1900. Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 214. C. R. 130, 1742†. Ref.: Naturw. Bundsch. 15, 463.

Ein Glied einer Gruppe von 80 000 km Länge, maass dieser Fleck nebst seiner nächsten Umgebung 36 000 km. Der Kern war am 17. Juni der Sitz grosser Umwälzungen, die man an lichterem Wolken und einer Lichtbrücke über ihm studiren konnte. Verf. benutzte zu seinen Beobachtungen das grosse Ausstellungsfernrohr von 125 cm Oeffnung. Er spricht hier auch seine Ansichten über die Natur der Flecken aus, die er für überhitzte Gegenden hält. Durch locale Condensationen der Stoffe der Corona und Chromosphäre entstehe die hohe Temperatur, welche Dissociationen verursache und dadurch (?) die Photosphärenstrahlung herabsetze. Die violette Farbe der Kerne sei ein Beweis für die Ueberhitzung. Die Kerne stellen, wie die strahlige Structur des Hofes zeige, Druckcentra dar; der Druck verhindere die Gase, ein höheres Niveau zu erreichen, dort Verbindungen einzugehen und normale Helligkeitsstrahlung zu liefern.

A. L. CORTIE. The Duration of the greater Sun-spot Disturbances for the years 1881—1899. Monthl. Not. 60, 531—540.

Die Gesamtzahl der in Stonyhurst von 1881 bis 1899 ge-

machten Sonnenzeichnungen beträgt 3454, also über 180 pro Jahr. Grössere Störungen, Fleckengruppen, welche mindestens ein Tausendstel der sichtbaren Sonnenhälfte bedeckten, waren 115 mal während der 255 Rotationen jenes Zeitraumes vorgekommen. Eine Tabelle giebt die Positionen und die ersten und letzten Sichtbarkeitstage, die Dauer und eine Beschreibung des Charakters — ob einfach, aus mehreren zusammengesetzt — für jede einzelne dieser „grossen Störungen“. Daran schliesst sich eine eingehendere Schilderung dieser Erscheinungen. Geordnet nach der Dauer in Rotationen der Sonne zu 25,38 Tagen verhalten sich die Anzahlen der Fleckengruppen folgendermaassen:

Rotationen	Gruppen	Proc.	Rotationen	Gruppen	Proc.
0 bis 1	28	24,3	4 bis 5	5	4,3
1 „ 2	34	29,6	5 „ 6	2	1,7
2 „ 3	24	20,9	6 „ 7	2	1,7
3 „ 4	19	16,5			

Eine ganze abnorme Gruppe (1891/92) von 20,7 Rotationen (527 Tagen) Dauer ist fortgelassen. Die mittlere Dauer einer grösseren Fleckengruppe beträgt also zwei Sonnenumdrehungen. Die Fleckenherde scheinen zur Zeit der Maxima längere Zeit andauernd, zur Zeit der Minima aber nur mit Unterbrechungen thätig zu sein. Innerhalb der 11jährigen Periode lassen sich noch kurze Perioden unterscheiden. Gegen das Ende der Minimumperiode scheinen die Gruppen sowohl schnell zu wachsen als abzunehmen. Auch zwischen den Positionen nördlicher und südlicher Gruppen scheinen gewisse Beziehungen zu bestehen, auf Grund deren Verf. zu dem Schlusse kommt, dass der vermehrten Häufigkeit der Flecken auf der Südhalbkugel der Sonne während des letzten Maximums und des vorangehenden Minimums eine Zunahme der Fleckenhäufigkeit auf der Nordhalbkugel im kommenden Maximum entsprechen sollte.

A. MASCARI. Sulle protuberanze solari, osservate al R. Osservatorio di Catania nell' anno 1899. Mem. Spett. 29, 1—13.

Im Jahre 1899 wurden zu Catania an 214 Tagen vollständige Beobachtungen des Sonnenrandes erhalten. Die Ergebnisse sind in drei Tabellen mitgetheilt. I. Position jeder einzelnen Protuberanz, ihre Basislänge und Höhe, sowie das Datum. II. Monats-, Quartals- und Jahressummen und Mittel. III. Vertheilung in heliographischer Breite. Aus II. und III. sind folgende Zahlen entnommen (P_n und P_s bedeuten die Anzahl der Protuberanzen

nördlich bzw. südlich vom Aequator, B die Summen der Basislängen, h die Höhen und β die heliographischen Breiten, jeweils im Tagesdurchschnitt):

1899	T	P_n	P_s	B	h	β_n	β_s
I	38	0,68	1,79	6,5°	45,4"	30,9°	28,6
II	58	0,98	1,71	6,8	44,9	37,1	36,3
III	74	0,62	1,34	4,1	44,4	36,1	34,5
IV	44	0,54	0,82	3,1	43,8	39,3	39,4
Jahr	214	0,72	1,41	5,1	44,7	36,1	34,6

Vertheilung in heliographischer Breite:

1899	+ 90°	+ 60°	+ 40°	+ 20°	0°	- 20°	- 40°	- 60°	- 90°
I	0	10	5	11	24	23	21	0	
II	2	24	21	10	17	31	51	0	
III	0	24	15	7	16	43	40	0	
IV	1	15	2	6	7	5	24	0	
Jahr	3	73	43	34	64	102	136	0	

J. Fényi. Rise of a Large Prominence on June 1, 1900. Astrophys. Journ. 12, 215—218†. Mem. Spetr. 29, 54—57. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 492. — Astr. Rundsch. 2, 275.

Nach langer Ruhepause erschien, während der Periode des Fleckenminimums am 1. Juni 1900, eine Protuberanz, die sich bis zu 431" über Sonnenrand erhob, während ihre untere Grenze von diesem 190" abstand. Die mittlere Aufstiegggeschwindigkeit erreichte den Betrag von 334 km, zeitweilig schien sie noch erheblich grösser. Eine ähnliche Bewegung herrschte längs der Gesichtslinie. Sehr rasch löste die grosse Wolke sich nachher auf. Dieser Umstand lässt auf eine hohe Moleculargeschwindigkeit der emporgeschleuderten Stoffe schliessen, die einer Temperatur von etwa 30000° entsprechen würde. Bald nach dem Erlöschen jener Erscheinung fanden an der nämlichen Stelle der Sonne noch zwei Eruptionen statt, bei denen aber nur Höhen von 80" und 135" erreicht wurden (1" = 735 km).

U. MAZZARELLA. Sulle grandi protuberanze solari. Mem. Spetr. 29, 23—32†. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 369.

Vorliegende Untersuchung beruht auf Ricco's Statistik der Protuberanzen von 1881 bis 1898. Da die Protuberanzen nur am Sonnenrande sichtbar sind, so sind ihre Beziehungen zu anderen Erscheinungen nur in beschränktem Maasse zu ermitteln. Ihr Hauptherd liegt auf beiden Hemisphären zwischen 20° und 50° Breite; die polnahen Gebiete sind arm an Protuberanzen. In Breiten

von mehr als 30° sind die Flecken selten, die Protuberanzen erreichen dagegen hier die grösste Häufigkeit. Dieser Umstand spricht schon gegen einen engeren Zusammenhang. Aber auch von 227 Protuberanzen innerhalb der eigentlichen Fleckenzonen stimmen nur 22 in Breite mit gleichzeitig in ihrer Nähe befindlichen Flecken überein. Ebenso findet sich nur in 35 unter 504 Fällen Uebereinstimmung der Breite mit nahen Fackelgruppen. Endlich ist auch kein directer (zeitlicher) Zusammenhang zwischen den gesehenen Protuberanzen und bekannt gewordenen Polarlichtern nachzuweisen.

2. Finsternisse, Sonnencorona.

W. W. CAMPBELL. Some spectrographic results obtained at the Indian Eclipse by the Lick-Observatory Expedition. The Astrophys. Journ. 11, 226—233.

Beim Beginn und Ende der Totalität wurde je eine Reihe Aufnahmen des Spectrums des Sonnenrandes gemacht, indem die Platte bei jeder Aufnahme etwas verschoben wurde. Der Uebergang des gewöhnlichen Sonnenspectrums in das Spectrum der Chromosphäre und der Corona wurde in dieser Weise gut dargestellt. Bevor das continuirliche Spectrum erlosch, waren schon viele von den dunkeln Linien verschwunden und waren von den ihnen entsprechenden hellen Linien durch eine nur vom continuirlichen Spectralgrund ausgefüllte Lücke getrennt. Die relativen Intensitäten der Linien des Absorptionsspectrums und die der hellen Linien waren nicht die gleichen. Am hellsten sind die grüne Coronalinie 530,3 in der Mitte, und die *b*-Linien am Rande der Platte. Jene Linie erschien (beim II. Contact) früher als die *b*-Gruppe und verschwand (beim III. Contact) später als diese, ein Beweis für ein höher gelegenes Niveau der *b*-Strahlung als des die Linie 530,3 gebenden Stoffes. Zwischen 515 und 550μ wurden im Ganzen 125 helle Linien gezählt, die nahe den Chromosphärenlinien nach Young entsprechen, wenigstens bezüglich der Wellenlängen. Die Intensitäten weichen vielfach ab, vielleicht nur aus localen Ursachen. Sehr kräftig erschienen die Calciumlinien *H* und *K*. Verf. bemerkt auch, dass die dunkeln Linien gegen die hellen etwas nach Violett verschoben sind. Er sucht die Ursache in den verschiedenen Drucken, unter denen die absorbirenden und die emittirenden Gase stehen.

Gut gelungen ist auch eine Aufnahme des Coronaspectrums

zwischen 515 und 550μ während der Totalität. Die vom Mond verdeckte Sonne ist von einem unregelmässigen Ringe des grünen Coroniumlichtes ($530,3$) umgeben, der seine grösste Breite (oder Höhe) an den Hauptfleckenzonen besitzt, am Ostrande in $+12^\circ$ und -16° , am Westrande in $+11^\circ$ und -14° heliogr. Breite. Ferner stehen kleine Erhöhungen am Ostrande in $+63^\circ$ und diametral gegenüber am Westrande in -63° . Eine directe Beziehung zu den vorhandenen Protuberanzen oder den Coronastrahlen ist nicht zu erkennen.

Eine andere Aufnahme mit radial gestelltem Spalte zeigt das Coronaspectrum zwischen 380 und 450μ am Ostrande bis $5,5'$ und am Westrande bis $4,5'$ Abstand vom Rande. Dunkle Linien fehlen gänzlich, dagegen sind zwei recht kräftige helle Linien (wohl der Corona angehörend) bei $398,72$ und $423,1\mu$ vorhanden. Die gewöhnlichen Wasserstoff- und Calciumlinien zeigen sich in grosser Intensität.

J. N. LOCKYER. The Eclipse Expedition at Viziadurg. Nature 61, 229—233, 249—252.

Im ersten Theile wird eine Beschreibung der Reise nach der Station Viziadurg (Indien) und von dieser selbst gegeben, es werden die Vorbereitungen und die Vorsichtsmaassregeln, sowie die Einübung des Personals geschildert, das im Ganzen aus 120 Mann, Astronomen, Seeleuten, Eingeborenen, bestand. Hierauf folgt die Mittheilung der Arbeiten während der Finsterniss. Zwei prismatische Cameras, jede von sechs Freiwilligen bedient, lieferten je zehn Momentaufnahmen beim Beginn und beim Schluss der Totalität und ausserdem einige Aufnahmen von der total verfinsterten Sonne. Die Objective der Cameras sind 6 und 9 Zoll. Weiter waren in Thätigkeit ein 6 zöll. Aequatoreal mit Gitterspectroskop, ein Coronograph zur Aufnahme der Corona, ein kleineres Fernrohr zur Beobachtung der Momente des Anfangs und Endes der Totalität. Zeichnungen der Corona wurden von mehreren Beobachtern unter Benutzung verschieden grosser Scheiben gemacht, welche den Mond, sowie dessen Umgebung bis zum Abstand von 3, 5 und 7 Min. vom Rande verdeckten. Einige Beobachter waren darauf eingeübt, die mit freiem Auge sichtbaren Sterne in Kartenetze einzuzeichnen. Endlich wurden noch meteorologische Beobachtungen angestellt. Auch kinematographische Aufnahmen der Finsterniss wurden von einem Theilnehmer der Expedition gemacht.

J. N. LOCKYER. Preliminary Note on the Spectrum of the Corona.
Proc. Roy. Soc. 66, 189—192.

Mit der prismatischen Camera wurden bei der Finsterniss von 1898 acht Aufnahmen der Corona erhalten. Die Coronaringe (Spectrallinien) erscheinen in grosser Anzahl; sie lassen sich in drei Gruppen unterbringen, die charakterisirt sind durch die Linien 530,37 (Hauptlinie in Grün), 398,70 und 435,95 $\mu\mu$. Die Corona enthält also wohl verschiedene Stoffe, mindestens drei, wozu noch einige Elemente aus der Chromosphäre, wie Helium, Kohlenstoff, kommen. Der grüne Ring 530,37 entspricht nach Gestalt und Helligkeit der inneren Corona, fehlt dagegen in der äusseren, deren Spectrum in den Aufnahmen mit der prismatischen Camera keine Spur heller Ringe zeigt.

D. EGINITIS. L'éclipse solaire du 8 août 1896. Ann. obs. Athenes 2, 25.

Eine Minute nach Ende der Finsterniss sah Verf. den Rand und einen Theil der dunkeln Mondscheibe. Während der Finsterniss schien der auf die Sonne projicirte Mondrand von einem matten Hofe umgeben. In dieser Erscheinung glaubt Verf. ein Anzeichen einer Atmosphäre des Mondes zu erblicken. Aehnliche Wahrnehmungen sind auch anderwärts schon gemacht worden. Doch verhehlt sich Verf. auch nicht die Gründe, welche das Vorhandensein einer bemerkbaren Mondluft unwahrscheinlich machen.

W. W. CAMPBELL and C. D. PERRINE. The CROCKER Expedition to Observe the Total Solar Eclipse of May 28, 1900. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 175—184. 3 Tafeln.

Die von CROCKER in San Francisco ausgerüstete Expedition wählte als Station einen Platz bei der Stadt Thomaston in West-georgia. An dem der Licksternwarte gehörenden Apparate von 40 Fuss Brennweite wurden acht ausgezeichnete Aufnahmen von 0,5' bis 16' Dauer erhalten. Die Structur der Protuberanzen, die dicke Chromosphärenschicht und die Coronastrahlen sind prächtig abgebildet. Zwischen den letzteren und den Protuberanzen zeigen sich keine engeren Beziehungen. Die grösste Coronalänge mit 20' wurde mit einer Camera vom Focalverhältniss 1:3,5 bei 20' Belichtung erhalten. Sie fand sich auf der Ostseite der Sonne. Die westlichen Ausläufer waren etwas kürzer, wie auch aus den directen Beobachtungen hervorging. Ein Spectrograph mit Objectivprisma

lieferte ein Spectrum des Sonnenrandes mit 600 hellen, scharfen Linien. Eine Aufnahme der Corona von 20^o Dauer zeigt die Hauptlinien der Protuberanzen, die Coronalinien 369 und 423 μ und die grüne Hauptlinie. Das Licht der letzteren Gattung findet sich besonders angehäuft bei den Fleckenzonen auf der östlichen Seite der Sonne. Die Westhälfte dieses Coronalichtes ist nicht abgebildet. Die Wellenlänge ergab sich zu 530,3 μ . — Interessante Beobachtungen gelangen auch von den Schattenbändern, die sich nach Nordosten bewegten.

W. H. WESLEY. Eclipse totale de Soleil. C. R. 131, 240—246; auch: Observ. 23, 333—337. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 439.

Verf. hat am Coudé (32 cm Oeffnung) zu Algier mit 20 facher Vergrößerung die Corona direct beobachtet. In den Polargegenden zeigten sich feine, fast geradlinige radiale Strahlen. Die tieferen Regionen in den Polargegenden bestanden aus unbestimmten Lichtmassen. Die Farbe der Corona war nahe beim Sonnenrande rein weiss, in grösserem Abstände perlgrau. Sonstige Farbenunterschiede waren nicht sicher zu erkennen. Verf. gelangte zu der Ueberzeugung, dass gute Photographien mindestens ebenso viel Detail enthalten, als man bei directer Beobachtung wahrnehmen kann. Nur müssen mehrere Aufnahmen von ungleicher Dauer gemacht werden.

S. P. LANGLEY. A Preliminary Account of the Solar Eclipse of May 28, 1900, as observed by the Smithsonian Expedition. Science 11, 975—980 f. Ref.: The Astrophys. Journ. 12, 69—76. Naturw. Rundsch. 15, 374. Nature 62, 246.

Als Station war von der Expedition des Smithsonian Institute und von vielen anderen Expeditionen Wadesboro in Nordcarolina gewählt worden. Das Wetter war am 28. Mai sehr günstig, der Himmel sehr klar. Die Schattenbänder vor der Totalität wurden gesehen, sie liefen aber für eine Geschwindigkeitsbestimmung zu rasch über den Erdboden. Es gelangen viele Aufnahmen. Die Coronastrahlen schienen direct gesehen und auf den Platten 3 bis 3 $\frac{1}{2}$ Sonnendurchmesser lang. Die Farbe der Corona wurde verschieden geschätzt; ein Maler nennt sie gelblich grün, andere fanden sie strohgelb oder golden. Benutzt wurde zum Photographiren auch das neue 12 zöll. Objectiv der Harvard-Sternwarte von 135 Fuss Brennweite.

Mit einem Bolometer wurde die Wärmestrahlung der Corona untersucht. Es zeigte sich deutlich, dass die Corona wärmer ist

als die Rückseite des Mondes. Die behufs Auffindung intramercu-rieller Planeten gemachten Aufnahmen sind noch nicht genauer untersucht; sie zeigen nur hellere Sterne über 7. Gr.

Besonders wichtig ist die Thatsache, dass die Bolometer-ablenkung durch die Coronastrahlung negativ war im Vergleich zu den Wänden des Beobachtungsraumes, in dem die Temperatur überall nahezu identisch gewesen sein muss. Auch wenn auf verschiedene mögliche Fehlerquellen Rücksicht genommen wird, bleibt doch das Resultat dasselbe, dass die Wärmestrahlung der inneren Corona sehr gering ist, während der weniger helle Vollmond, der nur ein Spiegel für die Sonnenstrahlung ist, enorme positive Aus-schläge am Bolometer hervorruft. Danach kann man es für unwahr-scheinlich halten, dass ein grösserer Theil des Coronalichtes reflec-tirtes Sonnenlicht sei. Andererseits ist es auch schwer begreiflich, dass glühende Meteoriten das helle Licht, aber keine Wärme uns zusenden. Somit wäre sowohl die Eruptions- wie die Meteoriten-theorie zur Erklärung der Corona unzureichend.

S. J. BROWN. Preliminary Results of the United States Naval Observatory Eclipse Expeditions. The Astrophys. Journ. 12, 58—69.

Die Beobachtungen und Aufnahmen vertheilen sich auf drei Stationen. Auf zweien wurden mit 5 zöll. Objectiven von 40 Fuss Brennweite Photographien mit 2, 5, 10, 35, 45 und 2' Dauer er-halten, auf denen theils die inneren und mittleren, theils die äusseren Partien (letztere bis 30' Länge) mit reichem Detail ab-gebildet sind. Eine grössere Anzahl von Apparaten mit Objectiven von kurzer Brennweite wurden noch verwendet unter Benutzung von absorbirenden Gläsern, durch welche das Licht des Himmels-grundes abgeblendet wurde, so dass die Coronastrahlen auf eine weitere Distanz vom Mondrande sich aufzeichneten. Eine Corona-zeichnung wurde von JEWELL angefertigt.

Mit einem Instrumente, das mit einem Objectivgitter versehen war, hat HUFF auf der Station Pinehurst drei werthvolle Auf-nahmen gemacht. Die erste wurde mit einer Secunde Belichtung im Moment des Beginns der Totalität erhalten und reicht in 25 cm Länge von 300 bis 600 μ . Sie zeigt Protuberanzen mit vielem Detail im Lichte der H- und K-Linien, andere auch im Wasserstoff- und Heliumlicht. Drei Kohlenstoffbänder bei 388,3 sind sehr hell bis zur Höhe von 160 bis 320 km und schwach von 320 bis 650 km. Ziemlich viel Detail ist in den Coronalinien 530,3 und 398,7 zu sehen; die Formen dieser Linien sind aber nicht identisch und

weichen auch von jenen der Protuberanzen ab. Die Lichtvertheilung von 398,7 ähnelt mehr jener in der Chromosphäre als in dem grünleuchtenden Coronium. Eine schwache Linie bei 396,5, die in Höhen von 1600 bis 6400 km am deutlichsten erscheint, dürfte dem „Parhelium“ angehören. Zwischen *H* und *K* sind allein 20 Linien sichtbar, 1500 würden auf das ganze Spectrum kommen, wenn dies überall genau im Focus gewesen wäre. — Eine zweite Aufnahme von 6^h Dauer enthält ausser den Coronalinien noch die neuen 338,1, 345,6, 364,3, 380,1, von denen die erste in der Form der grünen Linie 530,3 entspricht, während die anderen drei sich wie 398,7 verhalten. Man sieht auf der Aufnahme die Wasserstoff- und die Calciumcomponente von *H* getrennt. — Eine dritte, sogleich nach Ende der Totalität erhaltene Aufnahme lässt an der Verschiebung der hellen Linien gegen die FRAUNHOFER'schen den verschiedenen Ursprung beider Linienarten (Chromo- und Photosphäre) erkennen. — Eine Aufnahme an einer prismatischen Camera enthält 350 bis 400 Linien zwischen *C* und *K*.

Ferner hat Prof. LORD mehrere Spectraufnahmen gemacht. Eine derselben wurde im Beginn der Totalität, eine am Schluss erhalten. Jene zeigt das vollständige Spectrum des letzten „Aufblitzens“ des Sonnenrandes, trotzdem die Belichtung in Folge eines Versehens nur einen Theil einer Secunde betrug; 150 Linien sind zwischen *D* und *H γ* zu zählen. JEWELL, der mit einem Handspectroskop direct beobachtete, sah beim zweiten Contact das Gesichtsfeld voll von hellen Sicellinien verschiedenster Länge, die ganz allmählich verblassten, die letzten 8 bis 10^a nach Beginn der Totalität. Ebenso begannen schon 10^a vor dem dritten Contact diese Linien wieder aufzutauchen. Aus dem Aussehen der Linien folgt, dass die Chromosphäre von ihrer unteren zur oberen Grenze bedeutend an Dichte abnimmt, und dass sie dort allmählich in die Photosphäre übergeht. — Die Beobachtungen der Schattenbänder an verschiedenen Stationen deuten auf den rein atmosphärischen Ursprung dieser Erscheinung, welche dem Funkeln der Sterne entspricht.

C. A. YOUNG. Eclipse Observations by the Princeton Party at Wadesboro. The Astrophys. Journ. 12, 77—80.

Beobachtungen der Contacte, auch mittels photographischer Momentaufnahmen. Aufnahmen der Corona, deren Ausläufer bis 45' Länge zeigen, während sie direct um die Hälfte länger gesehen wurden. Zeichnungen der Corona und der Protuberanzen.

Beobachtung des Spectrums der schmalen Sonnensichel. Erfolgreich waren die Beobachtungen des Coronaspectrums; Niemand konnte die 1869, 1870 und 1878 leicht sichtbare Hauptlinie im Grün wahrnehmen. Auch eine Aufnahme von 90° zeigt keine Spur der Linie. — Die Schattenbänder erschienen zuerst 1,5 Min. vor der Totalität als 5 cm breite, 15 bis 20 cm von einander getrennte, wellige und unregelmässige Streifen, die ungefähr tangential zur Sonnensichel lagen. Ihre Geschwindigkeit mag 8 bis 10 km in der Stunde gewesen sein, in der Richtung von SW nach NE. Mit dem Herannahen der Totalität rückten sie immer enger zusammen, zuletzt auf 3 bis 5 cm, während sich ihre Geschwindigkeit verzehnfachte. Nach der Totalität waren sie unregelmässiger, dichter gedrängt, ohne deutliche Fortbewegung.

G. E. HALE. Observations of the Total Solar Eclipse of May 28, 1900, at Wadesboro, N. C. Yerkes Obs. Bull. 14. Abdr.: The Astrophys. Journ. 12, 80—89.

Die Contactbeobachtungen geben eine 5^e kürzere Dauer der Totalität, als vorher berechnet war. — Zu Coronaaufnahmen diente ein 6 zöll. Objectiv von 61 Fuss Brennweite. Sieben Bilder wurden damit erhalten, mit $\frac{1}{2}$ bis 30 Sec. Belichtung. Die grösste Länge der Coronastrahlen beträgt $40'$; bemerkenswerth ist die Schönheit der Polstrahlen und die Menge Einzelheiten der innersten Corona. Sterne bis 6,5. Gr. sind abgebildet, jedoch keine Spur eines intramercuriellen Planeten. Ein Zusammenhang zwischen Protuberanzen und Coronadetail ist nicht vorhanden. Die Corona von 1900 war eine genaue Wiederholung der von 1889.

Prof. FROST und Dr. ISHAM machten mit drei Apparaten Spectralaufnahmen. Die verschwindende Sonnensichel gab 70 helle, aber keine dunkeln Linien zwischen 407 und $434\mu\mu$, die wieder erscheinende Sichel gab dagegen 266 helle und einige dunkle Linien zwischen 402,6 und $438,1\mu\mu$. Belichtung jeweils 2 Sec. Viele dieser Linien scheinen mit ROWLAND's „nebligen“ Linien des Sonnenspectrums identisch zu sein, so dass diese vielleicht nur wegen des sie überlagernden Chromosphärenlichtes nicht völlig schwarz sind. Die Identificirung der hellen mit FRAUNHOFER'schen Linien dürfte ausser für *H* und *He* noch sicher sein für viele Linien von *Fe*, *Ti*, *Cr* und einige von *Ca*, *Sr*, *V* und *Z*. Eine Aufnahme des Coronaspectrums zeigt ausser einem intensiven continuirlichen Spectrum noch Linien bei 407,8, 412 (*H δ*), 421,6, 423,0, 431,1, 434 (*H γ*) und 435,8.

HALE und ELLERMAN machten mit einem LANGLEY'schen Bolometer unter Benutzung eines 18 zöll. Cölostaten spiegels und eines 20 zöll. Hohlspiegels Untersuchungen über die Wärmestrahlung der Corona, konnten aber erst im Moment des Endes der Totalität beginnen. Ein Unterschied der Strahlung der Corona plus Himmel gegen die Strahlung des Himmels allein war nicht erkennbar.

W. UPTON. Observations of the Total Eclipse at Centreville, Norfolk Co., Va. The Astrophys. Journ. 12, 99—92.

Verf. untersuchte das Aussehen der Corona in der Gegend der grossen Protuberanz im SW-Quadranten mit einem 4 zöll. Fernrohr. Er konnte aber keinerlei Strömung oder Verbiegung der Corona daselbst bemerken, die von der Protuberanz hätte herrühren können; die Structur war radial. Vor und nach der Totalität wurden 15 bzw. 12 Aufnahmen zur Bestimmung der relativen Oerter von Sonne und Mond gemacht, während der Totalität gelangen sechs Aufnahmen der Corona von 1 bis 20^s Dauer. Mit einer prismatischen Camera wurden beim zweiten und dritten Contact sehr kurze Aufnahmen gemacht, ferner drei von 15, 35 und 10 Sec. Dauer während der Totalität. Viele Linien sind sichtbar auf den Platten. Ausserdem wurden noch verschiedene andere Aufnahmen, sowie meteorologische Beobachtungen gemacht.

C. W. CROCKETT. Observations at Juliette, Ga. The Astrophys. Journ. 12, 92—94.

Beobachtungen der Contacte, Schattenstreifen, Temperatur (fiel während der Totalität um 0,4° C.), inneren Corona, Helligkeit (Corona schwächer als der Vollmond), äusseren Corona (Zeichnung).

M. W. WHITNEY. Observations of the Total Solar Eclipse by the Vassar College Party. The Astrophys. Journ. 12, 96.

Die Farbe der gesehenen Protuberanzen war rosa, nur die im SE-Quadranten stehende schien mehr gelblich. Das continuirliche Coronaspectrum war so hell, dass die grüne Linie sich vom Grunde nicht abhob. Die innere Corona war unerwartet hell.

F. W. VERY. Observations at Norfolk. The Astrophys. Journ. 12, 100.

Mit einem 4-Zoller wurde eine überraschende Menge von Details in der Corona gesehen, die völlig jener von 1878 und 1889 glich. Die Polarstrahlen konnten 15 bis 20' weit gesehen werden, die Aequatorausläufer waren noch in 30' Abstand hell. Chromo-

sphäre und Protuberanzen hoben sich mit metallischem Schein wie von Gold oder Kupfer von der silberweissen Corona ab. Es wurden auch Versuche mit einem MARCONI-Cohärer gemacht, der durch einen schräg gezogenen Draht mit einem Pole auf einem 48 Fuss hohen Thurm verbunden war. Während der ersten halben Stunde vor der Totalität hörte man nur gelegentliche Schläge, bei der Rückkehr des Lichtes knatterte der Apparat andauernd 20 bis 30 Sec. lang.

J. G. HAGEN. Observations by the Georgetown College Party. The Astrophys. Journ. 12, 101.

Aus den Beobachtungen folgte: 1) dass das Licht der Corona hell genug war, um die ganze Mondscheibe $\frac{1}{2}$ Min. nach der Totalität noch erkennen zu lassen; 2) die aktinische Wirkung zweier grosser Protuberanzen war kräftiger als die des Mercur, der für das Auge heller erschien als jene; 3) der Himmel blieb heller als in einer Vollmondnacht.

J. F. MOHLER. Persistence of the Corona after Totality. The Astrophys. Journ. 12, 102.

Von acht Aufnahmen sind die zwei letzten nach Ende der Totalität aufgenommen; die Corona ist neben der Sonnensichel noch auf der achten, 10 Sec. nach jenem Moment erhaltenen Aufnahme abgebildet.

J. COMAS SOLÁ. El eclipse de Sol del 28 mayo 1900. Astr. Nachr. 153, 85. C. R. 130, 1897 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 363.

Ein 30° vor der Totalität aufgenommenes Sonnenspectrum zeigt neben vielen dunkeln Linien auch einige helle, wie *H*, *K*, *F*. Eine Aufnahme beim Beginne der Totalität, Belichtung 2°, lässt 120 Linien erkennen, von denen *H*, *K* und die Wasserstofflinien, sowie *D₃* und *b* (Magnesium) die hellsten sind. Eine 25° später gemachte Aufnahme von 4° Dauer enthält nur noch die Linien *H* und *K* auf dem ganzen Umfange der Chromosphäre und die Wasserstofflinien, diese jedoch fast nur in den Protuberanzen. Merkwürdig ist die Intensität der Calciumlinien *H* und *K*. Ferner wurden zwei detailreiche Coronabilder erhalten, die Verf. näher beschreibt.

CH. TRÉPIED. Sur l'éclipse totale de Soleil du 28 Mai 1900. C. R. 130, 1517, 1596 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 334. Nature 62, 183.

In der ersten Mittheilung führt Verf. die Namen der in Algier eingetroffenen fremden Astronomen an und beschreibt sein Beobachtungsprogramm sowie die Hauptresultate. Es gelangen dem Verfasser sechs Aufnahmen der Corona und 28 der partiellen Finsterniss. Eine nachträglich der Akademie vorgelegte Aufnahme, 16" vor der Totalität gemacht, zeigt zugleich die BAILY'schen Punkte, die Chromosphäre, Protuberanzen und Corona. Die Polarstrahlen der Corona wurden auch direct sehr deutlich gesehen. Das Bild von 1900 war sehr ähnlich der Erscheinung der Corona von 1889 und 1898. Die Aequatorstrahlen waren etwa zwei Sonnendurchmesser lang. Aufnahmen des Chromosphärenspectrums.

A. DE LA BAUME-PLUVINEL. Observations de l'éclipse du 28 mai. C. R. 130, 1523 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 334. Nature 62, 183.

Neun photographische Bilder der Corona, die dem Typus der Fleckenminima (1889) glich. Mercur auf allen Platten sichtbar. Das Spectroskop gab mit dem in die Aequatorlinie der Sonnenscheibe gestellten Spalt ein continuirliches Coronaspectrum bis 12' vom Sonnenrand. FRAUNHOFER'sche Linien nicht vorhanden, dagegen 35 helle Linien, diese allerdings fast nur auf der Westseite sichtbar. Am stärksten waren *H* und *K* und die Wasserstofflinien. Die Hauptlinie 530μ war nur bis 5' vom Sonnenrand schwach zu erkennen. Gute Bilder lieferte der Apparat mit Prismenobjectiv.

H. DESLANDRES. Observations de l'éclipse totale de Soleil du 28 mai 1900 à Argamasilla, Espagne. C. R. 130, 1691 †. The Astrophys. Journ. 12, 287 — 290 (Uebersetzung). Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 362. Nature 62, 233.

Die eigentlichen Coronalinien fehlten fast völlig auf den Spectraaufnahmen; direct gesehen erschienen sie schwach, breit und verwaschen. Auf der Westseite des Aequators entsprach ihre Lage und Wellenlänge einer etwas grösseren Rotationsgeschwindigkeit, als die des Sonnenäquators ist. Zehn mit zwei Cameras erhaltene Aufnahmen gaben: 1) das ganze ultraviolette Spectrum der umkehrenden Schicht, wovon die Hälfte (400 bis 350μ) schon bekannt, der andere Theil (bis 300μ) neu ist; 2) das ganze ultraviolette Spectrum der oberen Chromosphäre, das „bis jetzt noch nicht durch die classischen Methoden von JANSSEN und LOCKYER untersucht war“; 3) das ganze Spectrum der Corona mit zwei ununterbrochenen Ringen, die noch unbekannten Strahlungen ent-

sprechen. An einem Chronophotographen mit verschiebbarer Film in Verbindung mit einem Spectralapparat von vier Prismen, der das Spectrum zwischen 380 und 350 $\mu\mu$ giebt, konnten in zwei Minuten gegen 500 Aufnahmen von 20×30 cm Grösse erhalten werden, welche deutlich den Verlauf der Spectraländerungen, namentlich zu Beginn und Ende der Totalität, darstellen. Eine dieser Aufnahmen zeigt mindestens 24 ultraviolette Wasserstofflinien, eine durch die Regelmässigkeit ihrer Intervalle merkwürdige Reihe. Eine zur Aufnahme der grünen Coronalinie speciell eingerichtete Camera wurde erfolglos exponirt. Mit einem besonderen Instrumente wurde die Wärmestrahlung der Corona untersucht und gleich der Hälfte der gesammten Strahlung der betreffenden Stelle in der Nachbarschaft der unverfinsterten Sonne ermittelt. Auf directen Aufnahmen mit drei kleinen Fernrohren haben sich die Coronastreifen in einer Länge von fast 1° abgebildet.

J. J. LANDERER. Sur la proportion de la lumière polarisée de la couronne solaire. C. R. 130, 1524 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 335.

Mit einem Photopolarimeter von CORNU wurde das Verhältniss des polarisirten zum vollen Coronalicht zu 0,52 bestimmt.

J. JOUBIN. Sur la polarisation de la couronne du soleil observée à Elche. C. R. 130, 1597 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 347.

Die elliptische Polarisation war unmerklich an allen Punkten des Sonnenrandes vom Aequator bis zu einer 15° bis 20° vom Nordpol entfernten Stelle. Erst hier wurde sie spurenweise wahrgenommen.

C. BURCKHALTER. Automatische Coronaaufnahmen. Pop. Astr. 8. Ref.: Nature 62, 535 †.

Die Corona wurde mit einem Apparate aufgenommen, bei dem mittels verschiedener Diaphragmen die Belichtung der Helligkeit der einzelnen Coronatheile angepasst werden konnte. Für die Abstände vom Mondcentrum d betrug die Belichtung t Sekunden:

d	16	20	32	50	110'
t	0,04	0,23	1,76	3,2	8,0 ^s

Die Aufnahme zeigt das Detail der inneren Corona noch dicht am Mondrande sehr scharf und lässt andererseits die Corona-
ausläufer in einer Länge von mehr als 30' erkennen. Einzelne der inneren Coronabüschel scheinen sich auf die langen, breiteren

Streifen zu projiciren. (Ausführliche Mittheilung BURCKHALTER's auch in Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 169—175 mit drei Copien von Finsternissaufnahmen.)

G. JOHNSTONE STONEY. Inquiry as to the Cause of the Shadow Bands upon the Earth which accompany Total Eclipses of the Sun. Monthl. Not. 60, 586.

Innerhalb des Kernschattens des Mondes findet eine Erniedrigung der Lufttemperatur statt. Die Bewegungen in den so abgekühlten Luftgebieten mögen sehr vielfältige sein; in jenen Gebieten, welchen der Kernschatten sich erst nähert, wird wahrscheinlich nur eine einfache undulatorische Bewegung hervorgerufen, welche zur Entstehung ungleicher Brechungen des Sonnenlichtes und zum Auftreten der Schattenbänder Anlass geben kann, die man unmittelbar vor Beginn der Totalität beobachtet. Die Erscheinung ist ähnlich dem Funkeln der Sterne oder dem Flimmern am Grunde eines flachen, sonnbeschienenen Teiches. Verf. hält auch eine mit den Schattenstreifen gleichzeitige Entstehung eines summenden Tones für nicht ausgeschlossen und wünscht, dass die Beobachter dieser Möglichkeit ihre Aufmerksamkeit schenken möchten.

V. VENTOSA. The Dark Fringes observed during Total Solar Eclipses. Nature 62, 86.

Die vom Verf. kurz beschriebenen Schattenstreifen, die man bei totalen Sonnenfinsternissen über die Landschaft ziehen sieht, sind entweder als Beugungsfransen am Mondschatten oder als Schattengebilde erklärt worden, die in unserer Atmosphäre entstehen und durch die Windrichtung beeinflusst werden. Verf. hält letztere Ansicht für die wahrscheinlichere und führt einen zur Prüfung angestellten Versuch an. Er liess Licht, das von einer welligen Glasscheibe reflectirt war, durch eine die Sonne vorstellende runde Oeffnung fallen, vor die eine dunkle Scheibe (Mond) geschoben wurde. War das freie Segment schmal geworden, so sah man helle und dunkle Streifen auf einer nahe gehaltenen weissen Tafel, wenn das Segment ungefähr parallel zu den Glaswellen stand. Falls es dazu senkrecht stand, fehlten die Streifen. Es wäre daher wichtig, bei Finsternissen die Windrichtung in verschiedenen Höhen über dem Beobachtungsorte zu bestimmen.

M. MOYE. L'éclipse totale de Soleil du 28 Mai 1900. Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 134—138.

Aus Verf. Beobachtungen zu Elche sei die der Schattenbänder hervorgehoben. Diese erschienen drei Minuten vor der Totalität und bewegten sich mit der Geschwindigkeit eines Fussgängers von Ost nach West. Eine Minute vor der Totalität trat noch ein zweites Streifensystem hinzu von ähnlichem Aussehen, aber entgegengesetzter Bewegung. Windrichtung ESE, nahe parallel der Bewegung des Mondschatens. Beigefügt ist die Copie einer Zeichnung der Corona.

J. SCHEINER. Zur Erklärung des continuirlichen Spectrums der Sonnencorona. Astr. Nachr. 152, 369. Uebers.: The Astrophys. Journ. 12, 25.

Das Leuchten der Corona, deren Spectrum, abgesehen von einigen hellen Linien, ein continuirliches ist, muss wesentlich durch das Glühen fester oder flüssiger Körperchen (Meteoriten) verursacht sein. Letztere können aber nicht etwa durch Reibung in der äussersten Sonnenatmosphäre zum Glühen gebracht werden, weil diese Atmosphäre eine viel zu geringe Dichte besitzt. Dagegen kann die Bestrahlung durch die Sonne ihre Temperatur wohl hoch genug steigern. Verf. berechnet die effective Temperatur eines kleinen, absolut schwarzen Körpers im Abstände eines halben Sonnenradius von der Sonnenoberfläche zu 4160°. Wenn auch die physikalischen Verhältnisse der Meteoriten eine Berechnung der wahren Temperatur ausschliessen, so darf man letztere offenbar auf mehr als 1000° schätzen, also ausreichend hoch, um ein Glühen jener Körperchen begreiflich erscheinen zu lassen.

M. CANTOR. Die Lichtabsorption in einem verdünnten Gase und die Sonnencorona. Ann. d. Phys. 1900, März.

G. F. FITZGERALD. The Nature of the Corona. Nature 62, 7. Ref.: Science 11, 913.

Beschreibung eines Versuches, wonach ein verdünntes Gas, durch das eine elektrische Entladung erfolgt, kein dem Emissionspectrum entsprechendes Absorptionsspectrum zeigt. — Daraus folgert FITZGERALD, dass die Corona, deren helle Linien im Sonnenspectrum nicht durch dunkle repräsentirt sind, eine Art „Polarlicht“ sei, eine von elektrischen Entladungen in sehr dünnen Gasen erzeugte Lichterscheinung.

W. HUGGINS. „A Suggested Explanation of the Solar Corona“. The Astrophys. Journ. 12, 279.

Verf. führt einige Stellen aus seiner „Bakerian Lecture“ vom Jahre 1885 an, in der er das Leuchten der Corona als Folge der „enormen“ Bestrahlung sonnennaher Meteoriten erklärt hat. „Die Corona muss also aus einem Nebel glühender Theilchen bestehen.“ „Sie muss“, sagte der Verf. in einer späteren Rede 1891, „in ihrer Ursache den Kometenschweifen entsprechen, indem ihre Theilchen unter der Wirkung einer vermuthlich elektrischen Kraft der Sonne entfliehen, einer der Oberfläche proportionalen Kraft, die bei einer aufs höchste verdünnten Substanz leicht die Gravitation übertreffen könnte. Manche Coronatheilchen mögen zur Sonne zurückkehren, die den langen Ausläufern angehörenden Theilchen thun dies jedoch nicht. Sie zerstreuen sich und könnten den Stoff zum Zodiakallichte liefern. . . .“

TH. A. BREDICHIN. Ueber die Sonnencorona. Bull. de Pét. (5) 9, 179 —207.

Aus der scheinbar nahen Coincidenz der Zonen der Flecken, Fackeln und Protuberanzen mit den Hauptrichtungen der langen Coronastrahlen folgert Verfasser einen genetischen Zusammenhang dieser Erscheinungen. Besonders hervorzuheben ist die Bemerkung, dass die kurzen Polarstrahlen nur in Folge der Perspective in den Polregionen zu stehen scheinen, während sie in Wirklichkeit an weit davon entfernten Stellen der Sonnenoberfläche entspringen dürften. — Aus den Beobachtungen der Protuberanzen haben sich für die Geschwindigkeit der Stofferuptionen aus der Sonne Werthe zwischen 200 und 900 km in der Secunde ergeben. Theilchen, die rascher als 600 km emporgetrieben werden, könnten nicht mehr zur Sonne zurückfallen; diese und ähnlich geschwinde Massen könnten daher die Coronastrahlen bilden, die als ein Analogon zu den Kometenschweifen betrachtet werden können. Die Sonnenrotation bewirkt nur eine geringe Ablenkung jener Strahlen von der Normalen zur Sonnenoberfläche. Unter Voraussetzung einer Geschwindigkeit von 600 km stellt Verf. einige Berechnungen über die Bahnformen der Coronastrahlen an, deren Lage er auf Photographien von acht Sonnenfinsternissen zwischen 1870 und 1896 gemessen hat.

Die zweite Hälfte dieser Schrift enthält eine ausführliche Kritik der „mechanischen Coronatheorie“ von SCHAEFFERLE. Dieser hat angenommen, dass die von den Coronatheilchen mitgerissenen

Theilchen von Kometenatmosphären die Kometenschweife bildeten. Verfasser bemerkt u. A., dass die Schweifbildung in verschiedenen Fällen eine viel grössere Abstossungsgeschwindigkeit verlangt (z. B. beim Kometen 1882 II), als dass sie von den Coronastoffen bewirkt sein könnte. Auch die Erklärung mehrfacher Schweife, namentlich gleichzeitig auftretender normaler und anomaler Schweife, bereite in SCHAEERLE's Theorie Schwierigkeiten.

R. W. WOOD. The Problem of the Daylight Observation of Corona. The Astrophys. Journ. 12, 281—286.

Bei seinen Finsternissbeobachtungen am 28. Mai 1900 hatte Verfasser im Coronalicht eine Polarisation im Betrage von 15 bis 20 Proc. wahrgenommen. Er glaubte zuerst darauf eine Methode bauen zu können, die Corona auch ausserhalb einer totalen Finsterniss zu erkennen, weil die Polarisation der nächsten Umgebung der Sonnenscheibe nur 1 Proc. erreicht. Die Versuche fielen aber ungünstig aus. Er wollte das innerhalb ausgewählter FRAUNHOFER'-Linien noch vorhandene Licht auf Polarisation prüfen, doch ist dieses, falls überhaupt existirend, jedenfalls sehr schwach.

H. DESLANDRES. Premiers résultats des recherches sur la reconnaissance de la couronne solaire en dehors des éclipses avec l'aide des rayons calorifiques. C. R. 131, 658—661. Abdr.: Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 269—272. Uebers.: The Astrophys. Journ. 12, 366—369. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 653. Nature 63, 67.

Verf. hat schon 1894 vorgeschlagen, als Mittel, die Corona alle Tage zu beobachten, die von ihr ausgesandten Wärmestrahlen zu verwenden. Letztere sind, wie Verf. bei der Maifinsterniss 1900 constatiren konnte, bei der Wellenlänge $1,3\mu$ wohl merklich. Mit einem ziemlich einfachen Apparate wurden im Sept. und Oct. 1900 verschiedene Beobachtungen rings um die Sonne gemacht, je fünf auf einem verlängerten Sonnenradius, in 5' bis 20' Abstand vom Sonnenrande. Die Strahlung von 0,5 bis $2,8\mu$ Wellenlänge wirkte auf eine Thermosäule; der erzeugte Strom wurde an einem wenig empfindlichen, aber handlichen Galvanometer gemessen. Längs des Polardurchmessers ergab sich eine entschieden schwächere Strahlung als in der Aequatorrichtung. Dort war das Mittel der Ablenkungen im Norden 22,6, im Süden 21,9, am Aequator dagegen im Osten und im Westen 27,2. Da gegenwärtig die Corona hauptsächlich in den Aequatorgegenden ausgebildet, an den Polen da-

gegen sehr gering entwickelt ist, so dürfte jene Strahlungsdifferenz mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf eine Coronawirkung zurückzuführen sein. Ein Instrumentalfehler ist, wie durch geeignete Maassregeln festgestellt wurde, nicht die Ursache. Verfasser plant Fortführung der Untersuchung mit besseren Apparaten, wo möglich auch directe photographische Aufnahmen mittels dieser infrarothern Wärmestrahlen.

W. SHACKLETON. The Use of a Coloured Screen in Photographing the Corona during the Eclipse. Monthl. Not. 60, 433.

Das Licht der Corona setzt sich zusammen aus Strahlungen mit der Wellenlänge der grünen Linie $530\mu\mu$ („Coroniumlinie“) und einem continuirlichen Spectrum. Letzteres ist für die Untersuchung der Vertheilung des Coroniums sehr hinderlich. Verf. hat durch Versuche gefunden, dass zwei Glasplatten, eine mit Tartrazin und eine mit Methylenblau gefärbt, fast alles Licht des continuirlichen Spectrums absorbiren und nur Licht zwischen 520 und $532\mu\mu$ hindurch lassen.

3. Spectroskopisches.

S. P. LANGLEY. Sur les derniers résultats obtenus dans l'étude de la partie infra-rouge du spectre solaire. C. R. 131, 734—737. Ref.: Nature 63, 68.

Verf. hat seit 1894 sein Bolometer noch wesentlich verbessert, so dass es eine Temperaturdifferenz von weniger als ein Milliontel Grad anzuzeigen im Stande ist. Zu den 200 früher bestimmten Linien im infrarothern Theile des Sonnenspectrums zwischen $1,8$ und $5,3\mu$ sind nun noch weitere 400 hinzugekommen. Alle diese Linien sind hinsichtlich ihrer Wellenlängen durch 6 bis 20 Beobachtungen bestimmt worden. Hervorzuheben sind kleine Aenderungen im infrarothern Spectrum, die mit dem Wechsel der Jahreszeiten in Zusammenhang zu stehen scheinen. Vielleicht stehen sie, wie JANSSEN andeutet, in directer Beziehung zum variablen Ozongehalte der Luft. — Dem Aufsätze ist eine Tafel mit der Abbildung des Sonnenspectrums zwischen $0,76$ und $5,3\mu$ beigegeben.

D. W. MURPHY. A Method of Determining the Luminosity Curve of the Solar Spectrum. The Astrophys. Journ. 11, 220—225 †. Ref.: Beibl. 24, 910.

Verf. hat mit dem LUMMER-BRODHUN'schen Spectralphotometer die Intensitäten schmäler, benachbarter Ausschnitte aus dem Sonnenspectrum mit einander verglichen und auf diese Art die Helligkeitsvertheilung in dem Spectralgebiete von 688 bis 450 $\mu\mu$ bestimmt. Die Reduction auf das normale Sonnenspectrum ergab u. A. folgende Werthe:

W. L.	Intens.	W. L.	Intens.	W. L.	Intens.
688 $\mu\mu$	1,00	590 $\mu\mu$	46,62	520 $\mu\mu$	31,24
670	3,08	570	56,90	500	12,05
650	8,75	560	56,90	480	4,73
630	20,92	540	47,30	460	1,94
610	33,77			450	1,37

4. Parallaxe und Durchmesser der Sonne.

S. J. BROWN. Feasibility of obtaining the Solar Parallax from simultaneous Micrometer Observations of Eros. Astr. Nachr. 153, 131.

Tabelle der Zeitpunkte, wann der Planet Eros allnächtlich während seiner Erdnähe 1900 zugleich auf den westeuropäischen und allen nordamerikanischen Sternwarten zu beobachten ist. Gleichzeitige photographische Aufnahmen würden es ermöglichen, falls nicht überall derselbe Vergleichssterne benutzt ist, die Messungen auf einen gemeinsamen Ausgangspunkt zu reduciren. Die parallaxische Verschiebung des Eros wächst in der Zeit vom Oct. 1900 bis Jan. 1901 für die Linie Pulkowa-Washington von 17" auf 30", für Greenwich-Washington von 15" auf 24,5".

E. HARTWIG. Ueber die Bestimmung der Sonnenparallaxe aus Beobachtungen des Planeten Eros. Astr. Nachr. 153, 133. Ref.: Nature 62, 377.

Gelegentlich des V. Congresses für die photographische Himmelskarte in Paris wurden von einer besonderen Commission die Punkte berathen, welche bei den Erosbeobachtungen behufs genauer Parallaxenbestimmung von Wichtigkeit sind, wie die Art und die Auswahl der Zeiten der Beobachtungen mit Rücksicht auf die Lage der Observatorien, Specialuntersuchungen über die Vergleichssterne und den Einfluss der Luftdispersion.

CH. ANDRÉ et P. LAGRULA. Demi-diamètre apparent du Soleil et position relative de la Lune, déduits de l'éclipse du 28 mai 1900. C. R. 131, 466. Bull. Astr. 17, 432—441.

Aus den zu Lyon bei der letzten Sonnenfinsterniss angestellten Sehnenmessungen ergab sich ausser der genauen relativen Lage der Mittelpunkte von Sonne und Mond noch der folgende Werth für den mittleren Sonnenhalbmesser $15'59,50'' \pm 0,23''$, nur um $0,13''$ kleiner als der von ATWERS aus 2849 Heliometermessungen abgeleitete Werth.

W. CERASKI. Sur la détermination de la forme du disque solaire. Bull. de Pét. 11, 59†. Ref.: Beibl. 24, 264.

Die Hälften eines in der Mitte durchschnittenen Objectivs von 80 mm Oeffnung wurden unbeweglich in einer durchbohrten Scheibe befestigt, so dass die zwei entstehenden Sonnenbilder sich fast berührten. Die mit der wechselnden Distanz der Sonne stattfindende Veränderung des Durchmessers wird durch Messung des Zwischenraumes zwischen den Rändern der beiden Scheiben bestimmt. Durch Drehen der die Objectivhälften tragenden Scheibe lässt sich eine etwaige Ungleichheit des Sonnendurchmessers in verschiedenen Richtungen feststellen, wenn durch Controllbeobachtungen an Sternen die Fehler des Apparates ermittelt sind. Einige Sonnenbeobachtungen sind mit diesem von REINFELDER & HERTEL gebauten Instrumente von MODESTOW angestellt worden.

W. H. JULIUS. Solar Phenomena, considered in connection with Anomalous Dispersion of Light. Proc. Roy. Acad. Amsterdam. Auszug: Astr. Nachr. 153, 433—445. The Astrophys. Journ. 12, 185—200. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 625.

Es ist leicht experimentell nachzuweisen, dass der Refraktionsindex von Dämpfen für Wellenlängen in nächster Nähe der Emissionslinien der betreffenden Dampfspectra sehr verschieden ist von dem für andere Strahlengattungen geltenden Index. Dieser Satz gestattet viele Erscheinungen auf der Sonne ganz einfach zu erklären, besonders unter Zugrundelegung der Theorie von A. SCHMIDT, dass die Sonnenoberfläche nicht reell, sondern jene Schicht der Sonne sei, deren Radius gleich dem Krümmungsradius der aus dem Sonneninneren kommenden Lichtstrahlen ist. Passirt dieses weisse Licht eine in den oberen Sonnenschichten befindliche Stelle abweichender Dichte (Sonnenflecken), so werden die Strahlen mit Wellenlängen dicht neben denen der FRAUNHOFER'schen Linien

anders abgelenkt als andere — die betreffenden Linien erscheinen verbreitert — während die abgelenkten Strahlen scheinbare Verschiebungen heller Linien vortäuschen. So wäre ferner das „Blitzspectrum“ im Moment des Beginns und Endes der Totalität bei einer Sonnenfinsterniss nicht das Licht, das die betreffenden Dämpfe ausstrahlen, deren Emissionslinien man zu sehen glaubt, sondern es wäre Photosphärenlicht von minimal abweichender Wellenlänge. Die Dampfdichte braucht daselbst keineswegs sehr hoch zu sein, noch hat man nöthig, den Ursprung der hellen Linien in einer dünnen „umkehrenden“ Schicht zu suchen. Aehnlich kann das Bild einer Protuberanz durch das aus dem Sonneninneren stammende Photosphärenlicht erzeugt werden, das eine Fleckenregion passirt hat. Namentlich wäre es das Licht von etwas kleinerer oder grösserer Wellenlänge als einzelne Wasserstoff-, Helium- oder Calciumlinien, das uns ein gebrochenes Zerrbild des „schlierigen“ Fleckengebietes liefert. Die Brechungsgesetze spielen also eine wichtige Rolle in der Sonnenphysik.

L i t t e r a t u r .

A. W. QUIMBY. Sonnenfleckenbeobachtungen. *Astron. Journ.* 20, 163.

Juli bis December 1899. Zahl der neu erschienenen Gruppen, Gesamtzahl der Gruppen, Flecken und Fackelbezirke. $4\frac{1}{2}$ zöll. Refractor zu Berwyn, Penn.

F. L. ADAMS u. A. Sonnenfleckenbeobachtungen. *Astron. Journ.* 21, 31.

Aehnliche Zählungen wie vorige, ausgeführt zu Boston von October 1899 bis Mai 1900.

* * * Die Sonnenflecken im Jahre 1898. *Prometheus* 11, 447.

* * * Zeichnungen des Sonnenrandes nach Spectralbeobachtungen zu Rom und Catania. Juli 1899 bis December 1899. *Mem. Spetr.* 29, Tafeln 368 bis 371.

E. SPÉE. Das Sonnenspectrum in der Region b bis f. *Bespr.:* *Bull. soc. belg. d'Astr.* 5, 72—74.

H. DESLANDRES. Photographische Aufnahmen der Chromosphäre zu Paris und Meudon. *Ref.:* *ZS. f. Instrk.* 20, 187.

* * * Kohlenstoff auf der Sonne. *Prometheus* 11, 543.

B. HASSELBERG. Untersuchungen über die Bogenspectra der Metalle. V. Spectrum des Vanadiums. *The Astrophys. Journ.* 11, 67—88.

Zum Schluss eine Tabelle der im Sonnenspectrum auftretenden Vanadlinien. Viele von diesen sind in den Fleckenspectren verbreitert gesehen worden.

G. BIGOURDAN. Bericht über die astronomischen, geophysischen und meteorologischen Beobachtungen bei der Sonnenfinsterniss vom 6. April 1893. *Annales d. bur. des long.* 5, B. 1—114.

H. DESLANDRES. Bericht über die Beobachtungen derselben Finsterniss. *Annales d. bur. des long.* 5, C. 1—52.

Zu diesen Artikeln gehören 4 Tafeln.

Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900.

Vorausberechnungen etc. *Prometheus* 11, 390. *Naturw. Rundsch.* 15, 248. *Nature* 62, 54.

Vorläufige Nachrichten über Beobachtungen der Finsterniss:

TURNER, NEWALL, WESLEY. *Nature* 62, 132.

MARKWICK (zur See). *Nature* 62, 183. *Naturw. Rundsch.* 15, 323.

Sternwarte Heidelberg, FAUTH in Landstuhl (Pfalz). *Astr. Nachr.* 153, 71.

Sternwarten Prag, Arcetri, Genf, Königsberg. *Astr. Nachr.* 153, 267, 297, 299.

Algier, Bamberg, Christiania, Jena. *Astr. Nachr.* 152, 325.

Strassburg, Jena, München. *Astr. Nachr.* 152, 373.

Jena, Lund, Bamberg. *Astr. Nachr.* 152, 391.

LOCKYER, TODD, PICKERING. *Naturw. Rundsch.* 15, 311.

JEWELL, FROST, BARNARD. *Science* 12, 174—184. *Nature* 62, 398.

Sternwarten Odessa, Minneapolis. *Astr. Nachr.* 154, 15.

Weitere, ausführlichere Berichte:

G. BIGOURDAN, J. EYSSÉRIC u. SALET. Beobachtungen zu Hellin, Albacete und Las Minas, Spanien. *C. R.* 131, 246—250. *Bull. Astr.* 17, 369—390.

Zeiten der Contacte der Sonnen- und Mondscheiben, Aufnahmen und Zeichnungen der Corona.

L. BRENNER. Sonnenfinsternissbeobachtungen in Algier. *Astr. Rundsch.* 2, 201—207. Mit 5 Zeichnungen.

Zeichnungen der Corona, Copien von fotogr. Aufnahmen anderer Beobachter.

— — Resultate der Sonnenfinsterniss. *Astr. Rundsch.* 2, 272—274, 310—312.

Zeichnungen der Coronastrahlen, Spectraufnahmen von W. B. HUFF, über LANGLEY's Bolometermessungen der Coronawärme, über die Beobachtungen von YOUNG, BARNARD, über die Polarisation des Coronalichtes nach TURNER, Vertheilung des Coroniums nach DOWNING.

A. E. BURTON u. G. L. HOSMER. Expedition des technologischen Instituts von Massachusetts. *The Astrophys. Journ.* 12, 96.

Contacte; 6 Aufnahmen; Beobachtungen am Magnetometer ergaben nur die gewöhnliche tägliche Variation.

- J. B. COIT. Beobachtungen in Wadesboro. *The Astrophys. Journ.* 12, 97.

Die Farben der Protuberanzen waren nicht alle gleich. Form der Corona. Nach der Totalität konnte die Corona noch $10''$ lang dicht neben dem Mondrande gesehen werden.

- W. F. DENNING. Ueber die Finsterniss. *Observ.* 23, 278—282.

Berichte über die Beobachtungen und Aufnahmen englischer Expeditionen unter DAVIDSON, LOCKYER, TURNER, COPELAND, EVERSHED, NEWALL, DYSON, sowie eigene Beobachtungen des Verfassers, die mit freiem Auge über die Schattenbänder und die Corona angestellt worden waren.

- INIQUEZ. Spanische Beobachtungen der Finsterniss. Bericht. *Ref.: Nature* 63, 188.

- S. J. JOHNSON. Bemerkungen über Beobachtungen zu Navalmoral, Spanien. *Monthl. Not.* 60, 590.

Corona $5''$ vor Totalität wahrgenommen, während der Totalität Mercur gesehen, aber nicht Aldebaran; Castor und Pollux waren im Opernglas sichtbar.

- K. KOSTERSITZ. Photographische Beobachtungen auf dem Sonnenwendstein bei Wien (1253 m über Meer). *Astr. Nachr.* 153, 265.

27 Aufnahmen bei Wind, zeigen Auszackungen des Mondrandes, die aber wohl nicht reell sind.

- E. W. MAUNDER. Beobachtungen zu Algier. *Monthl. Not.* 60, 588.

Zeiten der Contacte. Die Totalität war um $5''$ kürzer als nach den Angaben des *Nautical Almanac*, um $1''$ kürzer als nach der *Amer. Ephemeris*, die einen um $0,9''$ kleineren Werth des Monddurchmessers benutzte als der N. A.

- W. H. PICKERING. Beobachtungen der Harvardexpedition. *The Astrophys. Journ.* 12, 94.

Beschreibung des zum Suchen nach intramercuriellen Planeten bestimmten Apparates, der aber diesmal versagte. Ein anderer photographischer Apparat lieferte gute Aufnahmen. Beobachtung der Schattenbänder. Eine besondere Beobachtung beweist, dass die besseren Sorten der photographischen Aufnahmen alles zeigen, was man mit dem Auge direct von der Corona sieht.

- A. RICCÒ u. P. TACCHINI. Berichte über Beobachtungen bei Algier. *Mem. Spett.* 29, 111—127.

Ausführliche Mittheilungen über die Station, die Aufnahmen und die Beobachtungen, die meistens spectroscopische waren. 6 Tafeln sowie eine Tabelle der Wellenlängen der im Chromosphärenspectrum photographirten Linien.

- W. SIDGREAVES. Beobachtungen auf dem Stonyhurst College. *Monthl. Not.* 60, 592.

Positionen von 4 Protuberanzen. Temperaturabnahme um 18° C.

- SPÉZ. Beobachtungen bei Algier. *Bull. soc. belg. d'Astr.* 5, 162—172.

Sonnenfinsternisse und das Volk in früheren Zeiten. Zusammenstellung von Berichten aus Spanien und Algier. Zwei Coronazeichnungen nebst Beschreibung.

- * * * Die Sonnenfinsterniss vom 28. Mai. *Bull. soc. belg. d'Astr.* 5, 154.

Referat über die in den C. R. veröffentlichten Berichte von STEPHAN, TRÉPIER, ANDRÉ, HAMY, MESLIN, BAUME-PLUVINEL und DESLANDRES (s. oben).

- L. WEBER. Photometrische Beobachtungen. Astr. Nachr. 153, 283.
Tabelle I der beobachteten Beleuchtungsstärke in Roth, in 1000 Meterkerzen. Tabelle II berechnete Lichtschwächung der Sonnenbedeckung.
- R. GAUTIER, A. RIGGENBACH und A. WOLFER. Beobachtungen zu Ménerville, Algier. Arch. sc. phys. (4) 10, Sep.-A.
- E. B. FROST. Spectroskopische Ergebnisse der Sonnenfinsterniss. The Astrophys. Journ. 12, 307—351.
- J. F. MOHLER und F. C. DANIEL. Photographie der umkehrenden Schicht mittels eines Concavgitterspectroskops. The Astrophys. Journ. 12, 361—365.
- J. FÉNYI. Protuberanzen, beobachtet zu Kalosca am 28. Mai 1900. The Astrophys. Journ. 12, 24.
Positionen und Zeichnungen der am Finsternisstage um 1^h pm. gesehenen Protuberanzen.

Andere Finsternisse.

- H. H. TURNER. Photometrie der Corona am 16. April 1893. Proc. Roy. Soc. Ref.: Nature 62, 86.
- W. W. CAMPBELL. Beobachtungen des III. und IV. Contacts bei der Finsterniss am 22. Jan. 1898 in Indien. Astron. Journ. 20, 144.
Beobachtete Dauer der Totalität 1^m 59,8^s statt 1^h 59^m nach Amer. Eph., 2^m 5^s nach Naut. Alm. und Conn. d. Temps, 2^m 16^s nach Berl. Jahrb.
- G. E. HALE. Sonnenfinsternissprobleme. The Astrophys. Journ. 11, 47—66.
- C. T. WHITMELL. Die längstmögliche Dauer einer totalen Sonnenfinsterniss. Monthl. Not. 60, 435—441. Nature 62, 64.
Eine Dauer von mehr als 7 Min. kommt nur ausnahmsweise vor. Die Maximaldauer würde 7^m 40^s betragen.
- A. BERBERICH. Die Sonnencorona. Naturw. Rundsch. 15, 29.
Ueber die behufs Bestimmung einer Rotation der Corona 1893 von DESLANDRES und 1898 von CAMPBELL angestellten spectrokopischen Beobachtungen. Theorien der Sonnencorona von SCHABERLE und EBBERT.
- S. P. LANGLEY. Die Wärmestrahlung der Corona. The Astrophys. Journ. 12, 370.
- G. E. HALE. Ueber einige Versuche, die Corona bei vollem Sonnenschein bei Tage zu finden. The Astrophys. Journ. 12, 372.
- J. SCHEINER. Strahlung und Temperatur der Sonne. Leipzig 1899.
Besprochen: Naturw. Rundsch. 15, 129. The Astrophys. Journ. 12, 303.
- E. W. BROWN. Eine mögliche Erklärung der Sonnenfleckenperiode. Monthl. Not. 60, 599—606.
Die periodische Verstärkung der Fleckenthätigkeit der Sonne könne als Folge der periodisch sich addirenden Gezeitenwirkungen von Jupiter und Saturn betrachtet werden. Die graphische Darstellung der combinirten Wirkung (Jupiter 11,86 jährige, durch Saturn verstärkte Wirkung 9,93 jährige Periode) zeigt einen ähnlichen Verlauf wie die Sonnenflecken-curve. Doch besteht dieser Parallelismus nicht für alle Zeiten. Verf. bezweifelt daher die Richtigkeit der WOLF'schen Bestimmungen früherer Fleckenmaxima (!).

S. NEWCOMB. Beste Bedingungen für die Ausführbarkeit der Bestimmung der Sonnenparallaxe aus Beobachtungen des Eros. *Astron. Journ.* 20, 189—191. Ref.: *Nature* 62, 20.

Angabe von Orten, für welche die parallaktische Verschiebung des Eros ein Maximum wird. Dieses erreicht in einzelnen Fällen in der Opposition von 1900 den Betrag 48". [Vergl. auch Abschnitt 1 B.]

1 E. Kometen.

1. Neue Kometen von 1900.

Komet 1900 I (entdeckt von GIACOBINI am 31. Jan. 1900 in Nizza).

Entdeckungsnachricht: *Astr. Nachr.* 151, 307. *Nature* 61, 355. *Naturw. Rundsch.* 15, 92. *Observ.* 23, 144. *Astr. Rundsch.* 2, 93.

Bahnberechnungen sind veröffentlicht von:

GIACOBINI (31. Jan. bis 6. Febr.). *Astr. Nachr.* 151, 401.

PERRINE (3. bis 21. Febr.). *Astr. Nachr.* 152, 47. *Astron. Journ.* 20, 180. *Publ. Astr. Soc. Pacific* 12, 75.

A. BERBERICH (3. bis 22. Febr.). *Astr. Nachr.* 152, 47.

Das letzterwähnte Elementensystem lautet:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1900 \text{ April } 28,94314 \text{ M. Zt. Berlin.} \\ \omega &= 24^{\circ} 21' 27,1'' \\ \Omega &= 40 \quad 22 \quad 30,9 \\ i &= 146 \quad 27 \quad 9,8 \\ q &= 1,33186. \end{aligned} \right\} 1900,0$$

M. WOLF. Photographische Beobachtung des Kometen 1900 a. *Astr. Nachr.* 152, 63.

Der Komet zeigt einen Schweifansatz gegen Nordosten. Die Helligkeit liegt zwischen der des Kometen HOLMES, der im August und October vom Verf. photographirt wurde, und der des Kometen TUTTLE zur Zeit seiner Auffindung. Man dürfte ihn also wohl 12. Gr. schätzen.

G. BIGOURDAN, P. CHOFARDET. Beobachtungen des Kometen 1900 I in Paris und Besançon. *C. R.* 130, 553, 554.

BIGOURDAN beschreibt den Kometen am 24. Februar als Nebel II. bis III. oder III. Classe, in der Mitte heller, mit kleinem, sternartigem Kern, der von noch schwächeren Lichtpünktchen begleitet ist. Durchmesser 50". CHOFARDET schätzt den centralen Kern 13. Gr., den Durchmesser 1'.

Komet 1900 II (entdeckt von BORRELLY und von BROOKS am 23. Juli 1900).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. 153, 91. Nature 62, 324. Naturw. Rundsch. 15, 400. Astr. Rundsch. 2, 222.

Bahnberechnungen sind ausgeführt von:

J. MÖLLER (24. bis 26. Juli). Astr. Nachr. 153, 107.

G. FAYET (23. bis 26. Juli). Astr. Nachr. 153, 121. C. R. 131, 327.

A. SCHELLER u. A. WEDEMEYER (24. bis 27. Juli). Astr. Nachr. 153, 121.

— — — — (24. Juli bis 7. Aug.). Astr. Nachr. 153, 221.

C. D. PERRINE (25. Juli bis 4. Aug.). Astr. Nachr. 153, 139. Astron. Journ. 21, 32.

S. K. WINTHER (25. bis 31. Juli). Astr. Nachr. 153, 191.

Das zweite von SCHELLER und WEDEMEYER berechnete Elementensystem lautet:

$$\left. \begin{array}{l} T = 1900 \text{ August } 3,23651 \text{ M. Zt. Berlin.} \\ \omega = 12^{\circ} 25' 34,8'' \\ \Omega = 328 \quad 0 \quad 26,2 \\ i = 62 \quad 30 \quad 44,0 \\ q = 1,014806 \end{array} \right\} 1900,0$$

R. T. CRAWFORD. Comet BORRELLY-BROOKS. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 204.

Der Komet besass im Juli einen Kern 6,5.Gr., der doppelt zu sein schien. Er wurde von PALMER am 25. photographirt und zeigte bei anderthalbstündiger Belichtung einen über 6° langen Schweif. Auf zwei zweistündigen Aufnahmen vom 26. Juli ist der Schweif dagegen nur 1° lang. Am 11. August erschien der Kern scharf, rund, 11.Gr.; der Kometenkopf war insgesamt 9,5.Gr.

W. R. BROOKS. Discovery and Observations of Comet Brooks 1900 b. Monthl. Not. 60, 609.

Der Kern des Kometen war birnförmig, ähnlich einem Doppeltstern von ungleichen, sich berührenden Componenten. Am 26. Juli wurden zwei Nebenschweife beobachtet, die zu beiden Seiten des Hauptschweifes standen und mit diesem einen Winkel von etwa 30° bildeten.

J. GUILLAUME. Observations de la Comète BORRELLY-BROOKS. C. R. 131, 373.

Der Komet war am 31. Juli und 1. August eben mit freiem Auge erkennbar.

Komet 1900 III (entdeckt von GIACOBINI in Nizza am 20. Dec. 1900).

Entdeckungsnachricht: Astr. Nachr. 154, 161.

Bahnelemente sind berechnet von:

H. KREUTZ u. J. MÖLLER (24., 26. u. 28. Dec.). Astr. Nachr. 154, 163.

Dieselben lauten:

$T = 1900 \text{ Dec. } 2,660 \text{ M. Zt. Berlin.}$

$$\left. \begin{array}{l} \omega = 178^\circ 0,8' \\ \Omega = 192 \text{ } 28,3 \\ i = 30 \text{ } 25,4 \end{array} \right\} 1900,0$$

$q = 0,9814$

2. Aeltere Kometen.

H. KOBOLD. Beobachtungen von Kometen. Astr. Nachr. 152, 61.

Die Beobachtungen des Kometen TEMPEL₂ 1899 IV reichen bis zum 6. November, die des Kometen 1899 V bis 8. December. Komet TEMPEL war am 30. Mai klein, rund, ziemlich schwach; am 10. Juni ziemlich hell mit centraler Verdichtung 11. Gr.; 10. Juli Kern 10. Gr.; 17. Juli kurzer breiter Schweifansatz, Kern 11. Gr.; 6. November ausserordentlich schwacher runder Nebel von 30'' Ausdehnung mit geringer Verdichtung, kaum erkennbar. Der Komet 1899 V war Ende October schwach mit sehr geringer Verdichtung oder Kern 15. Gr., am 8. December befand er sich an der Grenze der Wahrnehmbarkeit.

A. A. NIJLAND. Beobachtungen des Kometen 1899 I. Astr. Nachr. 151, 391.

Von den physischen Beobachtungen sind besonders jene über die Länge und Lage des Schweifes, sowie über die Helligkeit des ganzen Kometen und des Kerns hervorzuheben. Am 5. Mai war die Schweiflänge, gesehen im Sucher von 74 mm Oeffnung, 90', am 13. 60', am 15. 70' und am 16. 55'. Seine Richtung bildete mit der Verlängerung des Radiusvector durchschnittlich einen Winkel von 4,5°, er lag also fast genau der Sonne gegenüber. Von den Grössenschätzungen seien angeführt:

Komet:	Komet:	Kern:
5. März 6. Gr.	12. Juni 6,8. Gr.	16. Mai 10. Gr.
5. Mai 5,5. "	14. " 6,8. "	14. Juni 10,5. "
15. " 5,0. "	15. " 6,7. "	15. " 11. "
7. Juni 5,7. "	2. Juli 10. "	

W. H. PICKERING. SWIFT's Comet 1892 I. *Annals Harvard Coll.*
 Obs. 32, 267—295 †. Ref.: *Naturw. Rundsch.* 15, 506. *Nature* 62, 501.
Observ. 23, 322.

In Arequipa wurden von dem Kometen zahlreiche Aufnahmen am 13zöll. Refractor, an 8- und $2\frac{1}{2}$ zöll. Doppelobjectiven und am 20zöll. Reflector gemacht. Auf den Platten wurde die Schweifrichtung ausgemessen, sowie auf den Aufnahmen vom 5. bis 10. April die Lage einer eigenthümlichen Verdichtung im Schweife in Bezug auf den Kern. Richtungen und Aussehen des mehrfachen Schweifes lassen eine viertägige Rotation desselben um seine durch den Kometenkopf gehende Längsaxe vermuthen. Die wachsenden Entfernungen der erwähnten Condensation vom Kopfe an den auf einander folgenden Tagen lassen sich durch die Annahme einer von der Sonne ausgehenden Abstossungskraft erklären. Diese fing April 5, 385 zu wirken an, als die Distanz der Verdichtung von der Bahntangente 671 000 km betrug. (Der Kern lag noch 33 000 km jenseits dieser Tangente.) Die Acceleration belief sich auf 1 603 000 km im Tage. Die Differenzen der beobachteten und berechneten Distanzen waren bei den Aufnahmen vom 5. April 0, vom 6. April — 6000 km, vom 7. April + 6000 km, am 8. April 0, dagegen am 10. April + 867 000 km, weshalb letztere Messung sich auf ein von der vorher gesehenen Verdichtung verschiedenes Object beziehen dürfte. Auf die Abnahme der Sonnenwirkung mit zunehmendem Sonnenabstande des Kometen ist Rücksicht genommen. Die von der Sonne ausgeübte Repulsion wäre in diesem Falle 39,5 mal grösser gewesen als die Attractionskraft; der Stoff, aus dem sich die Condensation gebildet hat, müsste daher dreimal leichter sein als Wasserstoff. Nach einigen Bemerkungen über die mit Objectivprisma erhaltenen Spectraufnahmen bespricht Verf. die „elektrische Natur der beobachteten Erscheinungen“, die er mit den hohen, auf weiten Gebieten der Erde wahrnehmbaren Polarlichtern in Parallele stellt. Da letztere in naher Beziehung zur Sonnenfleckenperiode stehen, so ergibt sich auch für die Kometen, welche um die Zeit eines Fleckenmaximums ihr Perihel passiren, die Wahrscheinlichkeit, dass sie einen grösseren und schöneren Schweif entwickeln, als die Kometen, die in den Jahren des Fleckenminimums erscheinen.

E. C. PICKERING. Observations of Comets. *Annals Harvard Coll.*
 Obs. 33, 149—158.

Photometermessungen an Kometen (1879 V, 1880 III, 1881 III,

IV, 1884 I, 1892 III und 1893 II). Der Komet oder einzelne Stellen desselben wurden mit Sternen verglichen, die soweit aus dem Brennpunkt verschoben waren, dass ihr Licht einen Kreis von 1' Durchmesser ausfüllte. Auf die Tabelle der Resultate folgen noch Bemerkungen über Grösse und Gestalt, Schweife und deren Länge, und über die Spectra von 42 Kometen aus den Jahren 1879 bis 1893. Am ausführlichsten sind hier behandelt die Kometen 1881 III, 1882 II, 1884 I, 1889 V, Brooks und dessen Begleiter, 1891 I und III (HOLMES).

3. Periodische Kometen.

F. H. SEARES. Perturbations and Finding Ephemeris for Comet 1894 IV (E. SWIFT). Astr. Nachr. 153, 125—131; 105, 285.

Der wahrscheinlich mit dem Kometen DE VICO 1844 I identische Komet SWIFT hat seit 1894 erhebliche Bahnstörungen durch den Planeten Jupiter erlitten, dem er $6\frac{1}{2}$ Monate näher als 0,5 Erdbahnradien (Minimum 0,43) stand. Die Umlaufszeit hat sich dadurch von 5,85 auf 6,40 Jahre vergrößert.

Die Stellung des Kometen während seiner Wiederkehr zum Perihel 1900 war ungünstig, die theoretische Helligkeit sehr gering.

R. SPITALER. Bahnbestimmung des Kometen 1890 VII. Wiener Denkschr. 64, 167—186 (1897).

Der Komet wurde am 16. Nov. 1890 zufällig beim Aufsuchen des Kometen ZONA dicht neben diesem aufgefunden und bis 4. Febr. 1891 beobachtet. Verf. stellt eine kritische Untersuchung der Beobachtungen an, aus denen er fünf Normalpositionen bildet. Mit diesen ergibt sich unter Berücksichtigung der Planetenstörungen eine Umlaufszeit von 6,36 bis 6,38 Jahren. Zum Schluss wird eine Vorausberechnung des Laufes des Kometen für 1896 gegeben.

4. Theoretisches.

G. FAYET. Recherches sur l'orbite antérieure de la comète 1892 II. Bull. Astr. 17, 104—112.

Die Bewegungselemente eines sehr weit von der Sonne entfernten Kometen können bezüglich des Schwerpunktes des Systems als unveränderlich gelten, während sie, auf den Mittelpunkt der Sonne bezogen, in ziemlich beträchtlichen Intervallen hin- und herschwanken,

so besonders die Bahnexcentricität. Will man die ursprüngliche Bahn und die Herkunft eines nicht periodischen Kometen ermitteln, so muss die beobachtete Bahn zunächst auf den Schwerpunkt des Systems bezogen werden. Verf. wollte eine solche Untersuchung für den Kometen 1892 II DENNING durchführen, dessen Bahn eine Hyperbel mit $e = 1,000\,345 + 0,000\,064$ war. Allein er sah schon bei der Berechnung der Jupiterstörungen bezüglich der heliocentrischen Bahn, dass diese ursprünglich ausgesprochen elliptisch war ($e = 0,998\,406$).

K. POKROWSKIJ. Theorie der Kometengestaltungen. Himmel u. Erde 12, 289—303, 371—377.

Beschreibung der Formen der Kometenschweife, Theorie ihrer Entstehung nach ZÖLLNER und BREDICHIN, unter der Annahme einer (elektrischen) Abstossung kleinster Theilchen der Koma, die sich dann in Hyperbeln weiter bewegen. Für die Materialität der Schweife werden als Beweise die Lichtwolken in der Nähe des Kometen 1882 II und im merkwürdig zerrissenen Schweife des Kometen 1893 IV am 21. Oct. 1893 angeführt. Erklärung der mehrfachen Schweife als Eruptionsproducte ungleicher chemischer Zusammensetzung.

F. H. LORING. Comets and Corpuscular Matter. Nature 62, 80.

Verf. hält es für möglich, dass die Kometenschweife aus den Stofftheilchen gebildet werden, welche negativ elektrisch geladen in den Kathodenstrahlen von den Stoffmoleculen sich trennen und die sehr klein sind im Vergleich zu letzteren. Er verweist speciell auf J. J. THOMSON's Aufsatz über die Ablösung kleiner „Corpuskeln“ von den Moleculen auch ausserhalb des intensiven elektrischen Feldes in Nature 62, 31.

J. HOLETSCHEK. Ueber die Unsichtbarkeit von Kometen für den Aequator und für höhere geographische Breiten. Wien. Anz. 1900, 16. Wien. Sitzber. 109. Abth. IIa, 993—1088. Abdr.: Astr. Nachr. 153, 300.

Es hat sich aus früheren Untersuchungen des Verf. ergeben, dass für jene Kometen die Möglichkeit der Entdeckung am grössten ist, welche im Perihel von der Sonne aus gesehen ungefähr in gleicher Länge stehen wie die Erde. Da die meisten Entdecker auf der nördlichen Erdhälfte beobachteten, so hat sich aus geogra-

phischen Gründen ein Ueberwiegen der Perihellängen bei 270° und 90° herausgestellt und zwar betrifft dies die Kometen, welche wir im Norden im Sommer in geringer und im Winter in grosser Elongation von der Sonne beobachten können. Diesen Satz ergänzt Verf. auf Grund weiterer Untersuchungen dahin, dass in unseren Breiten im Herbst und Frühling Kometen uns entgehen, deren Perihellängen bei 0 bzw. 180° liegen. Dadurch wird das Ueberwiegen von $\pi = 90$ und 270° noch stärker. Für die Aequator-gegenden bleiben namentlich Kometen mit starker Bahnneigung leicht unsichtbar, wie die Statistik der Beobachtungen erkennen liess.

L. FABRY. Recherches sur l'origine des comètes et les hypothèses cosmogoniques. Annales Fac. Sciences Marseille. Ref.: Bull. Astr. 17, 237†.

Verf. beweist die Zulässigkeit der Annahme, dass die Kometen an der Grenze des Anziehungsbereichs der Sonne relativ zu dieser keine Eigenbewegung besaßen, ohne dass daraus folgt, dass sie auf die Sonne stürzen mussten. Ihre Bahnen um die Sonne lassen sich aus der Einwirkung unregelmässiger Massenvertheilung innerhalb und der Attraction der Sterne ausserhalb des Sonnensystems erklären.

L i t t e r a t u r.

E. WESSELL. Definitive Bahnelemente des Kometen 1897 III. Astr. Nachr. 151, 209—218. Ref.: Nature 61, 374.

H. KOBOLD. Beobachtungen des Kometen 1899 I. Astr. Nachr. 151, 289.
Mit interessanten Notizen über das physische Verhalten (13. Mai bis 10. Aug.).

C. D. PERRINE. Beobachtungen von Komet 1899 I. Astron. Journ. 20, 186.

Lage des 2. Kerns im Mai und des im Juli erschienenen Ausläufers der centralen Verdichtung. Bemerkungen über die Helligkeit des Kometen vom 11. Mai bis 31. Juli.

W. W. CAMPBELL. Bemerkung über das Spectrum von Komet 1899 I. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 35.

Hebt die Bedeutung des von WRIGHT constatirten Unterschiedes von Kern- und Komasppectrum hervor.

CODDINGTON und PALMER. Photographien des Kometen 1899 I. 2 Abbild. Astr. Rundsch. 2, 12.

F. COHN. Beobachtungen von Kometen. Astr. Nachr. 153, 109—115.
Beschreibungen des Aussehens der Kometen 1899 I, III und namentlich IV (2. TEMPEL'scher).

A. ABETTI. Komet TEMPEL₂ 1899 IV. Astr. Nachr. 151, 285.

28. Juni bis 7. Sept.; zahlreiche Bemerkungen über das Aussehen des Kometen.

H. A. HOWE. Beobachtungen von Komet TEMPEL₂. Astron. Journ. 20, 161.

Verfolgt vom 7. Aug. bis 6. Nov. 1899.

C. D. PERRINE. Beobachtungen von Komet TEMPEL₂. Astron. Journ. 20, 187.

Vom 11. Mai bis 1. Dec., nebst vielen Angaben über die Helligkeit des Kometen und die Grösse des Kerns.

— — Beobachtungen des Kometen HOLMES. Astron. Journ. 20, 187.

Vom 15. Juni 1899 bis 20. Jan. 1900. Bemerkungen über das Aussehen des Kometen und des nur selten hervorgetretenen Kerns.

— — Die Kometen von 1899. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 34.

Ueber das Aussehen der fünf Kometen des Jahres 1899 und die Dauer ihrer Beobachtung auf der Licksternwarte.

W. H. WRIGHT. Spectra der Kometen von 1898. Ref.: Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 126.

BRENNER. Die Kometen des Jahres 1899. Astr. Rundsch. 2, 93.

A. BERBERICH. Neue physische Forschungen an Kometen. Naturw. Rundsch. 15, 505.

PERRINE's Beobachtungen des Kometen TEMPEL; PICKERING's Untersuchungen über die Eruption beim Kometen 1892 I und über die Gestalt und Rotation der Schweife der Kometen 1892 I und 1899 I.

M. WOLF. Nachsuchung nach Komet 1892 V BARNARD. Astr. Nachr. 151, 395. Naturw. Rundsch. 15, 156.

WOLF und SCHWASSMANN haben vom 10. Juli bis 14. Oct. grosse Gebiete am Himmel photographisch nach dem Kometen 1892 V durchsucht. Jede Platte umfasst ein Feld von hundert Quadratgraden. Ausser dem Kometen HOLMES wurde nichts Bewegliches gefunden.

A. BERBERICH. Aufsuchungsephemeride für Komet 1884 II (BARNARD). Astr. Nachr. 153, 219.

— — Aufsuchungsephemeride für den BROSEN'schen Kometen. Astr. Nachr. 153, 411.

— — Periodische Kometen im Jahre 1900. Naturw. Rundsch. 15, 93.

— — Periodische Kometen im Jahre 1901. Naturw. Rundsch. 15, 602.

W. T. LYNN. Periodische Kometen im Jahre 1900. Observ. 23, 64.

W. J. HUSSEY. Elliptische Elemente des Kometen 1896 V (GIACOBINI). Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 200.

Aus drei Normalorten (8. Sept., 29. Oct. 1896 und 4. Jan. 1897) folgt eine Umlaufszeit von 6,52 Jahren.

1 F. Meteore und Meteoriten.

1. Allgemeines.

TH. BREDICHIN. Sur les radiants composés (dits stationnaires) des étoiles filantes. Bull. de Pét. 12, 95—120†. Auszug: Astr. Nachr. 151, 379—382. Ref.: Bull. Astr. 17, 206.

DENNING hat zuerst 1884 den Satz ausgesprochen, dass einzelne Meteorradianten Monate lang thätig sind, ohne ihren Ort merklich zu ändern. Die Zusammengehörigkeit der Meteore eines solchen Radianten in verschiedenen Monaten gehe aus gemeinsamen Eigenthümlichkeiten hervor: Weglängen, Schweißfarben, Geschwindigkeiten etc. Verf. bemerkt dazu, dass die scheinbaren Geschwindigkeiten der Meteore eines Radianten verschieden sind je nach dem Winkel, den die Flugbahnen mit der Gesichtslinie bilden, dass die Färbungen kleinerer Sternschnuppen schwach und schwer zu unterscheiden seien. Stationäre Radianten können nur auftreten bei enormer Raumgeschwindigkeit der Meteore, im Vergleich zu der die Erdgeschwindigkeit gering ist. Andernfalls wird der Radiant „aberriren“. DENNING sagt aber, dass die Geschwindigkeiten der Meteore aus langdauernden Radianten nicht wesentlich von der anderer Meteore verschieden sei. Indem nun Verf. die parabolische Geschwindigkeit zu Grunde legt, berechnet er als Beispiel mit der Position des Radianten der β Perseiden für 18 verschiedene Zeitpunkte vom März bis December die wahren Bahnen und findet 13 oder 14 wesentlich von einander abweichende Elementensysteme. Daraus folgt, dass Meteore ganz verschiedener Ströme (recht- und rückläufiger) zu verschiedenen Zeiten aus dem nämlichen Punkte des Himmels ausstrahlen können. Die stationären Radianten sind also eigentlich „zusammengesetzte Radianten“.

Verf. zeigt auch durch directe Rechnung die Unrichtigkeit der TURNER'schen Erklärung stationärer Radianten. Danach sollten durch die störende Einwirkung der Erde die Bahnen einzelner Meteore eines Radianten sich selbst parallel verschoben werden, ohne dass die Geschwindigkeit in ihrer Bahn sich ändert. In Folge der Wiederholung dieser Störung würden solche Meteore schliesslich an weit entfernte Stellen der Erdbahn gelangen können. BREDICHIN weist nach, dass der Parallelismus der Bewegungsrichtung der Meteore nur bestehen könnte, wenn die Erdbahn eine gerade Linie wäre, und dass ausserdem die Störung (Verschiebung der Kreuzungsstelle) durch die Erde minimal ist.

W. F. DENNING. Stationary Radiant Points of Meteors. Astr. Nachr. 152, 197.

Verf. behauptet, die Monate lang andauernden Radianten seien keine „zusammengesetzten“, denn ihre Positionen blieben die ganze Zeit hindurch identisch. Der Radiant bei β Persei verharre vom 20. Juli bis 17. August stets in derselben Lage. Ferner sei direct am Orte von η Aurigae ein Radiant vom 7. Aug. bis 12. Dec. und in der ersten Hälfte des Februar thätig; er stehe nie seitlich von diesem Stern. Zwei andere stationäre Radianten liegen bei ϵ Persei (21. Aug. bis 16. Sept.) und β Trianguli. Ferner seien die Orioniden vom 8. bis 24. Oct. ein Beispiel eines völlig unveränderlichen Radianten. „Während einzelne Punkte am Himmel anscheinend ohne Unterlass Meteore liefern, bleibt ihre Umgebung bis zu 7 bis 8° Abstand gänzlich frei von solchen Ausstrahlungen.“

H. H. TURNER. On Stationary Radiants of Meteors. Monthl. Not. 60, 450—458.

Verf. vertheidigt BREDICHIN gegenüber seine Theorie, dass in Folge der Erdanziehung die Bahnknoten einzelner Meteore eines Schwarmes sich längs der Erdbahn verschieben, dass aber die relative Bewegung der Erde und Meteore ungeändert bleibe. Dem auch von NEWCOMB erhobenen Einwurf, dass zu einer Zerstreuung eines Schwarmes längs eines grösseren Stückes der Erdbahn ein ausserordentlich langer Zeitraum erforderlich sei, während dessen die Schwarmbahn durch andere Planeten wesentlich verschoben würde und der Erde gar nicht mehr nahe käme, stellt Verf. die neue Hypothese entgegen, die Bahnen mancher Schwärme seien wenig von der Erdbahn verschieden, die relative Bewegung der Meteore und der Erde sei daher gering, woraus die Möglichkeit starker Erdstörungen sich ergebe. Zum Schluss fügt Verf. noch eine weitere Hypothese hinzu, ein Meteorschwarm würde in Folge der Begegnung mit der Erde oder einem anderen Planeten eine Verdichtung erfahren, und solche Verdichtungen könnten zur Entstehung von Kometen führen. Er bezeichnet solche „allgemeine Speculationen“ selbst als „gewagt“.

T. J. J. SEE. Note on the probable number of Telescopic Meteors. Astr. Nachr. 151, 297 †. Ref.: Prometheus 11, 703.

Verf. hat bei seiner Durchforschung des Südhimmels mit dem 24 zöll. LOWELL-Refractor allnächtlich etwa fünf Meteore (in fünf

bis acht Stunden Beobachtungszeit) das Gesichtsfeld (von 6' Durchmesser) durchfliegen sehen. Unter der Annahme, dass die Flugbahnen dieser kleinen Meteore einen Grad lang seien, berechnet Verf., dass in 12 Stunden etwa eine halbe Million Meteore in der Atmosphäre innerhalb von 300 km von der Sternwarte und 60° vom Zenit vernichtet werden. Die ganze Erdoberfläche umfasst 1200 solche Regionen. Also wäre für die ganze Erde die tägliche Zahl der teleskopischen Meteore 1200 Millionen, während die Zahl der mit freiem Auge sichtbaren Meteore von H. A. NEWTON auf 10 bis 15 Millionen geschätzt wird.

G. v. NISSL Ueber die günstigsten Bedingungen zur Nachweisung der heliocentrischen Geschwindigkeit bei Meteorbeobachtungen. Astr. Nachr. 152, 1—12†. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 209.

Verf. untersucht den Einfluss, welchen Beobachtungsfehler auf die Ermittlung der heliocentrischen Geschwindigkeit v aus der Flugbahn ausüben. Die Fehler betreffen die Länge der Flugbahn und die Dauer der Sichtbarkeit. Die Theorie ergibt ein Fehlermaximum für die Radianten in der Apexgegend und eine Abnahme bis zu einem Minimum für Elongationen E der Radianten zwischen 90 und 180°. Die Vergleichung der Theorie mit 107 von DENNING und 100 vom Verf. berechneten Flugbahnen von Meteoren giebt eine befriedigende Uebereinstimmung. In der Apexgegend müssen die Beobachtungsfehler vorwiegend verkleinernd auf den zu bestimmenden Werth von v wirken. Bei den DENNING'schen Meteoren bemerkt man eine Zunahme von $v = 41$ km für E zwischen 0 und 30° auf 47 km für E zwischen 100 und 180°. In v. NISSL's Liste wächst v von 52 km für E unter 80° auf etwa 60 km für E zwischen 80 und 140°, um dann wieder abzunehmen auf 53 km für E zwischen 140 und 180°. Letztere Erscheinung erklärt sich wohl damit, dass v. NISSL fast nur Feuerkugeln und detonirende Meteore berücksichtigt hat. Diese steigen auf der Antiapexseite tiefer in die Atmosphäre herab, wobei sich die Hemmung weit mehr bemerkbar macht, als bei den in viel grösseren Höhen verlaufenden Sternschnuppen in DENNING's Liste. Die Endhöhen lagen bei DENNING zwischen 96 km (E um 0°) und 52 km (E gegen 180°), bei v. NISSL in 54 km bzw. 36 km.

Aus der Untersuchung geht zugleich hervor, dass v im Durchschnitt grösser ist, als die Geschwindigkeit in einer parabolischen Bahn (42 km an der Kreuzung der Erdbahn); die Bahnen namentlich der grossen Meteore sind also Hyperbeln.

W. L. ELKIN. The Velocity of Meteors as Deduced from Photographs at the Yale College Observatory. The Astrophys. Journ. 12, 4—7†. Ref.: Nature 62, 398. Naturw. Rundsch. 15, 480.

Ein Rad mit zwölf undurchsichtigen Scheiben rotirt vor dem die photographischen Cameras tragenden Instrument mit einer Geschwindigkeit von 30 bis 50 Umdrehungen in der Secunde. In den Flugbahnen, welche sich auf den Platten aufzeichnen, entstehen daher Unterbrechungen, welche die Winkelgeschwindigkeit der Meteore ermitteln lassen. Ist ein solches Meteor gleichzeitig an einer zweiten Station aufgenommen, so kann man seine wahre Bahn und Geschwindigkeit berechnen. Verf. giebt hier die wahren Geschwindigkeiten (v) und Höhen (h) von fünf auf der YALE-Sternwarte und der 3 km entfernten Station HAMDEN photographirten Meteoriten, ferner die für die Erdattraction und tägliche Rotation corrigirte Geschwindigkeit v_1 , sowie die daraus berechnete Bahngeschwindigkeit v_2 , die offenbar in Folge der Luftreibung kleiner ist als die parabolische oder elliptische v_3 :

Tag 1899	v km	h km	v_1 km	v_2 km	v_3 km
31. Juli	50,4	von 88 bis 75	49,1	34,4	41,8
7. Aug.	12,2	" 50 " 45	5,0	32,0	41,8
8. Aug.	50,3	" 101 " 94	49,0	32,4	41,8
24. Nov.	20,2	" 93 " 90	16,8	39,8	39,3
12. Dec.	36,5	" 90 " 86	34,7	34,0	42,4

2. Einzelne grosse Meteore und Meteorschwärme.

1898:

- 11. Juni. Geschweiftes Meteor. Auf Schiff „Mendoza“, Route Bahia-Lissabon. Ann. Hydr. 27, 520.
- 4. Oct. Saphirblauer Bolid, Indien. Ann. soc. mét de France 47, 69.
- 8. Nov. Sitzber. deutsch. med.-nat. Ver. Böhmen „Lotos“ 1898, Nr. 8. Ref.: N. Jahrb. Min. 1900 [2], 207.
- 20. Oct. Zur See, Volschiff „Regulus“. Ann. Hydr. 27, 520.
- 25. Dec. Auf „Paraguassú“, in — 7° 13' Br., 34° 3' westl. L. Ann. Hydr. 27, 520.

1899:

- 19. Febr. Sitzber. deutsch. med.-nat. Ver. Böhmen, „Lotos“ 1899, Nr. 3. Ref.: N. Jahrb. Min. 1900 [2], 207.

18. Febr. Auf „Paranagua“ $+48^{\circ} 2'$ Br., $5^{\circ} 48'$ westl. L. Ann. Hydr. 27, 520.
 17. März. Reichspostdampfer „Prinz Heinrich“. Ann. Hydr. 28, 328.
 28. März. Südostengland. Nature 61, 548.
 2. April. Dampfer „Cordoba“. Ann. Hydr. 28, 328.
 3. Mai. Zur See, Schiff „J. O. Pfüger“. Ann. Hydr. 28, 329.

1900:

9. Jan. Südengland. Observ. 23, 106 (s. unten).
 28. Jan. Chesterton, England. Nature 61, 326.
 28. März. Südostengland. Nature 61, 548.
 29. März. Licksternwarte. Meteor mit Schweif, der von $9^h 55^m$ bis $11^h 30^m$ sichtbar blieb. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 128. Naturw. Rundsch. 15, 428.
 16. April. Licksternwarte bis Ashland, Oregon. Publ. Pacific 12, 132.
 23. Juni. Zur See, Dampfer „Taquary“. Ann. Hydr. 28, 506.
 7. Juli. Zur See, Bark „Este“, bei Tag. Ann. Hydr. 28, 328.
 17. Juli. Südengland. Nature 62, 305.
 13. Aug. Rochespoint, co. Cork. Nature 62, 395.
 2. Sept. England. Observ. 23, 387 (s. unten). Nature 62, 524.
 24. Sept. Meudon. C. R. 1. Oct. 1900. Nature 62, 592.
 21. Oct. Fünf grosse Meteore, England. Nature 63, 14. Observ. 23, 421. — Eines dieser Meteore kam aus Capricornus, fiel von 59 km auf 40 km durch einen Weg von 59 km bei einer Geschwindigkeit von 16 km.
 27. Oct. England. Nature 63, 14.
 11. Nov. Westliches Belgien. Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 268.
 16. Nov. Wetteren, Belgien. Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 269.

G. v. NIESSL. Bahnbestimmung des grossen Meteors vom 20. Nov. 1898. Wien. Sitzber. 108, 185—211.

Der Beobachtungsraum erstreckt sich von Schmiedeberg im Riesengebirge bis Görz (580 km) und von Schärding bis Füss im Barcser Comitatz, Ungarn (350 km). Die von 22 Orten stammenden Nachrichten erweisen sich aber nur zum Theil brauchbar für die Bahnbestimmung. Die Höhe des Hemmungspunktes ist $44,0 \pm 2,1$ km (mittl. Fehler). Der scheinbare Radiant liegt in $AR = 334 \pm 3^{\circ}$, $D = +36 \pm 3^{\circ}$. Aus den zuverlässigsten Beobachtungen folgt eine Bahnlänge von 136 km und die Höhe des Meteors beim Aufleuchten gleich 123 km; doch scheint an einigen Orten das Meteor schon etwas früher und entsprechend in grösserer Höhe bemerkt worden zu sein. Für die Geschwindigkeit erhält Verf. den Durch-

schnittswerth 53 km aus drei Angaben, die sich auf je ein gut bestimmtes Bahnstück beziehen, während das Mittel aller Dauerangaben, nämlich $3,6^s$, bezogen auf die Bahnlänge von 136 km, die relative Geschwindigkeit 38 km liefert. Aus letzterem Werthe folgt eine heliocentrische Geschwindigkeit von 61 km, also eine stark hyperbolische Bahn. Wäre die Bahn eine Parabel gewesen, so hätte die Flugdauer des Meteors zwei- bis dreimal so gross sein müssen als die wirklich beobachtete Dauer; ein Unterschätzen dieser Zeit ist aber ausgeschlossen. Aus den Beschreibungen des Aussehens des Meteors ist zu folgern, dass es eigentlich aus einem Schwarme zahlreicher kleiner Körperchen gebildet war, dessen Durchmesser nach den Grössenschätzungen auf 500 bis über 1000 m anzunehmen wäre.

W. F. DENNING. Note on a Meteoric Shower south of Corvus
Monthl. Not. 60, 597.

Zur Zeit der Lyriden von 1898 und 1900 wurden mehrere langsam laufende Meteore aus einem Radianten bei β Corvi ($\alpha = 189^\circ$, $\delta = -27^\circ$) beobachtet. Der Radiant ist auch schon von HEIS constatirt worden; sein Ort ist im Mittel aus allen Bestimmungen $\alpha = 189^\circ$, $\delta = -31,5^\circ$. Die Bahnen dreier Meteore sind von DENNING berechnet worden, nämlich:

Tag	Höhe zu		Bahnlänge	Geschwindigkeit
	Anfang km	Ende km		
16. April 1898	97	77	146	39
17. April 1898	116	113	55	37
21. April 1900	97	87	80	27

W. F. DENNING. Meteoric showers from Scorpio, Antinous-Sagittarius and Lynx. Astr. Nachr. 153, 213†. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 464.

Für zwei der auffälligsten Meteorströme im Sommer mit den Radianten 253° , -21° im Scorpion und 283° , -13° im Schützen führt Verf. längere Tabellen über Meteorbahnen an, die er selbst in den letzten 25 Jahren beobachtet hat. Für zwei hauptsächlich im Herbst und Winter beobachtete Radianten im Luchs (99° , $+43^\circ$ und 105° , $+51^\circ$) stellt er die von ihm und anderen Beobachtern

bestimmten Radiantenörter, sowie die Zahl der an jedem genannten Datum gesehenen Meteore zusammen.

W. F. DENNING. Meteoric shower between Aquila and Capricornus.
Astr. Nachr. 153, 381.

Von fünf Sternschnuppen und Feuerkugeln aus dem Radianten 282,9°, — 14,1° konnten folgende Bahnen berechnet werden:

Tag	Höhe		Bahn- länge km	Geschwin- digkeit km	Grösse
	Anfang km	Ende km			
4. Juli 1899	87	74	43	21	2.
13. Juli 1899	121	112	24	34	3.
2. Oct. 1899	108	73	142	21	Venus
9. Jan. 1900	95	37	280	—	(bei Tage)
24. Juli 1900	110	43	166	31	3 × Venus

D. EGINITIS. Anciennes observations de pluies d'étoiles filantes.
Annales observ. d'Athènes 2, 7—30†. Ref.: Nature 62, 203.

Aus alten Quellen werden mehrere Nachrichten über sehr reiche Sternschnuppenfälle angeführt. Als Falljahre ergeben sich mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit die Jahre 752, 532, 558 und 518. Die Berichte melden, dass die Meteore vom Abend an während der ganzen Nacht sichtbar gewesen seien. Aus diesem Umstande und weil die Zwischenzeit zwischen jenen Jahren und einigen Hauptdaten der Bieliden im XIX. Jahrhundert ein Vielfaches von 20 Jahren, der dreifachen Umlaufzeit des Kometen Biela ist, schliesst Verf. auf Identität jener Meteorerscheinungen mit dem Bielaschwarme oder mit Nebenschwärmen des letzteren. Hiermit will er auch einen grossen Kometen vom Jahre 745 (sieben Jahre vor 752) und einen anderen, vom Januar bis Mai 1092 beobachteten in Verbindung bringen; die Differenz der Bahnelemente könnte vielleicht durch Störungen erklärt werden.

Einige andere Sternschnuppenregen (763, 1094, 1122) lassen sich mit genügender Sicherheit auf den Lyridenschwarm beziehen.

D. EGINITIS. Radiants observés à Athènes pendant l'année 1899.
C. R. 130, 1236—1238.

Tagesdaten, Positionen der Radianten, Anzahl der zugehörigen Meteore sowie deren Helligkeit, Farbe und Geschwindigkeit. Unter den Radianten befinden sich einige bis jetzt noch unbekannte. Ihre Gesamtzahl beträgt 110, einschliesslich der an mehreren Tagen wiederholt beobachteten.

(DENNING?). A Brilliant Meteor in Sunshine. *Nature* 61, 279, 280, 306 f. Ref.: *Naturw. Bundsch.* 15, 131.

Von dem am 9. Jan. 1900 um 2^h 55^m am hellen Tage in Südostengland gesehenen Meteore werden hier zwölf Berichte mitgeteilt; drei andere brachte *Nature* schon 61, 279. Eine Bahnberechnung ergab die Anfangshöhe zu 95 km (bei Cherbourg), Endhöhe 37 km (über Calais), Bahnlänge 282 km, die in wenigen Sekunden zurückgelegt wurden.

W. F. DENNING. The Daylight Meteor of Sunday, September 2. *Nature* 62, 491, 535.

Kurz vor Sonnenuntergang wurde im nördlichen England und in Schottland ein glänzendes Meteor beobachtet. Fünfzehn Berichte, zu denen später noch weitere kamen, führen auf den Anfangspunkt 137 km über Richmond, Yorkshire und den Endpunkt 32 km über Fleetwood, Lancashire. Bahnlänge 136 km. — Am 16. Sept. wurde abermals ein helles Meteor (London) beobachtet. Es fiel von 80 km auf 50 km durch einen Weg von 139 km.

W. F. DENNING. Meteoric Observations during the Year 1899. *Monthl. Not.* 60, 372—375.

Auf eine Zusammenstellung der wichtigeren Beobachtungen der Hauptsternschnuppenwärme (Perseiden, Leoniden, Bieliden) folgt eine Tabelle über die in England beobachteten grossen Meteore. Darin ist angegeben die Zeit des Erscheinens, Helligkeit (M = Mond, V = Venus, J = Jupiter), Höhe des Anfangs- und Endpunktes (A, E), Länge der Flugbahn (L), Geschwindigkeit in einer Secunde (v), Radiant (R) und die Anzahl der Beobachter (n):

Datum	<i>H</i>	<i>A</i> km	<i>E</i> km	<i>L</i> km	<i>v</i> km	<i>R</i>
1. März 7,0	$4 \times V$	117	45	85	34	$119 + 31^0$
1. „ 8,8	$> V$	93	35	62	16	$119 + 33$
4. April 8,0	$2 \times V$	96	84	258	langsam	$202 - 10$
2. Juni 8,8	V	98	82	274	„	$250 - 23$
10. Aug. 10,2	V	122	64	87	s. rasch	$41 + 57$
10. „ 10,9	J	156	82	127	„	$45 + 58$
24. „ 8,2	M	124	43	190	27	$345 + 14$
27. „ 10,2	$> V$	109	75	230	40	$191 + 32$
2. Sept. 12,1	$3 \times V$	138	98	45	rasch	$46 + 42$
4. „ 8,2	$J - V$	107	34	84	55	$311 + 79$
8. „ 8,3	$> V$	114	42	183	32	$347 + 3$
2. Oct. 8,4	V	107	72	142	21	$284 - 17$
14. Nov. 17,7	V	114	67	74	rasch	$193 + 27$
15. „ 16,8	$> V$	133	80	69	„	$150 + 20$
15. „ 16,8	$> V$	132	72	79	„	$151 + 21$
19. „ 8,1	J	137	67	110	37	$60 + 28$

W. F. DENNING. Doubly-observed Meteors and Fireballs. Observ.
23, 313, 340.

Eine ähnliche Liste für 1900 wie vorstehende von 1899:

Datum	<i>H</i>	<i>A</i> km	<i>E</i> km	<i>L</i> km	<i>v</i> km	<i>R</i>
2. Jan. 12,0 ^h	$> 1.$	91	64	72	35	$228 + 53^0$
25. „ 11,2	1.	105	70	42	49	$45 + 62$
27. „ 11,2	1.	91	72	45	22	$98 - 10$
28. März 10,8	1.	89	64	26	25	$179 + 47$
28. „ 11,5	2.	116	105	29	58	$252 + 22$
21. April 10,5	2.	95	87	80	27	$188 - 32$
15. Juli 10,2	$2 \times V$	82	34	125	25	$297 - 11$
19. „ 11,8	J	130	87	69	56	$17 + 50$
23. „ 12,2	V	135	88	70	95	$24 + 52$
24. „ 10,8	$> V$	109	44	166	30	$280 - 15$
25. „ 11,2	1.	120	77	73	56	$8 + 39$

Ausser diesen wurden noch mehrere andere grosse Meteore, jedoch weniger genau beobachtet. — Ferner giebt DENNING später noch folgende Resultate:

Datum	<i>H</i>	<i>A</i> km	<i>E</i> km	<i>L</i> km	<i>v</i> km	<i>R</i>
20. April 11,7 ^h	1.	112	102	85	56	210 — 31°
3. Mai 14,0	2.	86	79	250	45	337 0
17. Juli 8,8	> 1.	92	24	282	langsam	249 — 20
18. „ 11,6	<i>J</i>	83	80	72	18	214 — 10
23. „ 11,2	1.	133	95	78	48	30 + 47
23. „ 13,0	1.	107	106	80	rasch	54 + 9
24. „ 12,3	1.	125	114	62	79	14 — 6
28. „ 11,8	1.	104	70	83	47	337 — 10
30. „ 11,8	2.	90	64	83	57	338 — 10

A. A. NIJLAND und S. L. VEENSTRA. Die Lyriden von 1900. *Astr. Nachr.* 153, 101.

Vom 18. bis 25. April wurden in 15 Stunden 63 Sternschnuppen, darunter 41 Lyriden, beobachtet, letztere im Maximum am 20. und 21. mit 4 bzw. 4,5 Meteoren pro Stunde. Von 54 Meteoren gehörten 6, 9, 17, 13 und 7 bzw. zur 1. bis 5. Gr., Schweife entwickelten nur 7 Lyriden. Aus den Flugbahnen ergaben sich drei Radianten: I 268°, + 38° (14); II 277,5°, + 40° (19); III 302°, + 54° (8 Bahnen).

J. v. BENKO. Beobachtungen der Perseiden 1899. *Astr. Nachr.* 151, 177.

Am 10. Aug. wurden von drei Beobachtern von 9,9^h bis 12,7^h 147 Meteore gezählt. Auffallend war, dass die Sternschnuppen selten einzeln, wohl aber fast immer nach längeren Intervallen in grösserer Anzahl gleichzeitig erschienen. Von 22 Perseiden wurden die Flugbahnen bestimmt, aus denen der Radiant $\alpha = 43,3^\circ$, $\delta = +57,4^\circ$ folgt. Um 8,4^h war eine Feuerkugel von Vollmondgrösse erschienen; dieselbe explodirte schliesslich.

W. F. DENNING. The meteors of July and August 1900. *Astr. Nachr.* 153, 379. *Nature* 62, 398.

Zwischen 15. und 30. Juli beobachtete Verf. 177 Meteore in 17¼ Stunden (darunter 20 Perseiden und 24 Aquariden), zwischen 15. und 26. Aug. 116 in 15 Stunden. Die erste Perseide wurde am 18. Juli, die letzte am 24. Aug. gesehen. Eine doppelt beobachtete Perseide vom 19. Juli fiel von 130 auf 87 km, eine andere vom 23. Juli von 135 auf 89 km. Von 38 interessanteren Meteoren

dieser Epoche führt DENNING die Zeiten, Grössen, Anfangs- und Endpunkte der Flugbahnen, Geschwindigkeit und Ort des Radianten an. 11 dieser Meteore sind auch anderwärts beobachtet, so dass ihre wahren Bahnen noch berechnet werden können.

In Nature fügt Verfasser noch die Beobachtungsergebnisse von BESLEY, A. S. HERSCHEL u. A. bei. — Zwei ziemlich helle Aquariden vom 28. und 30. Juli fielen von 105 auf 71 bzw. von 90 auf 64 km. Diese Meteore gelangen gewöhnlich viel tiefer in die Atmosphäre und laufen viel langsamer. Die Bahn einer Capricornide vom 15. Juli verlief bei 126 km Länge von 82 bis 34 km Höhe; die Geschwindigkeit betrug 26 km pro Secunde. Eine Feuerkugel aus $\alpha = 250^\circ$, $\delta = -20^\circ$ erschien am 17. Juli kurz nach Sonnenuntergang; sie fiel von 93 auf 24 km in einer 281 km langen Bahn. Für eine Feuerkugel vom 24. Juli aus $\alpha = 280^\circ$, $\delta = -15^\circ$ ergab sich ein Fall von 110 auf 44 km, Bahnlänge 166 km und Geschwindigkeit 31 km. Eine Perseide vom Radianten $\alpha = 30^\circ$, $\delta = +47^\circ$ bei θ Persei kam von 134 auf 95 km herab.

D. EGINITIS. Observations des Perséides, faites à Athènes. C. R. 131, 657.

Von drei Beobachtern wurden folgende Meteorzahlen bestimmt:

5. Aug. 1900	9,5 ^h bis 13,5 ^h	9	9. Aug. 1900	10,0 ^h bis 16,2 ^h	20
6. " "	8,7 " 13,5	8	10. " "	10,0 " 16,2	20
7. " "	9,5 " 14,0	14	11. " "	10,0 " 16,3	74
8. " "	10,0 " 16,0	30	12. " "	10,0 " 13,0	6

A. R. HINKS. Observations of the Leonids at the Cambridge Observatory. Monthl. Not. 60, 458—465.

An den Beobachtungen beteiligten sich noch 11 Herren. Sie zählten am 13., 14. und 15. Nov. 23, 45 und 72 Leoniden. Aus 59 Bahnen ergab sich unter Berücksichtigung der Erdstörung und täglichen Aberration der Radiant am 13. November $\alpha = 147,4^\circ$, $\delta = +21,0^\circ$, am 14. Nov. $\alpha = 147,3^\circ$, $\delta = +22,2^\circ$, am 15. Nov. $\alpha = 149,5^\circ$, $\delta = +22,1^\circ$. Auch Meteore von Nachbarradianten wurden beobachtet.

J. PLASSMANN. Beobachtung der Leoniden in Münster. Astr. Mitth. 10, 77—80.

Auf der „Himmelswarte“ und in St. Mauritz bei Münster wurden am 15. Nov. 1899 von 17^h bis 18,7^h 33 bzw. 12 Meteorbahnen beobachtet. Die Leonidenerscheinung erwies sich schwächer als ein gewöhnliches Perseidenphänomen.

S. DE GLASENAPP. Observations des Léonides en Russie en 1899. C. R. 130, 228.

Zwölfhundert Circulare waren in Russland behufs Belehrung über die Meteorbeobachtungen vertheilt worden. An 34 Stationen konnten die Leoniden gesehen werden. Gesamtzahl derselben:

11. Nov.	21 Leoniden	14. Nov.	394 Leoniden
12. "	37 "	15. "	89 "
13. "	187 "	16. "	17 "

Maximum 14. Nov. 14,3^h M. Zt. Paris.

J. B. MESSERSCHMITT. Die November-Sternschnuppen im Jahre 1899. Ann. d. Hydr. 28, 452—455.

Zusammenstellung einiger Berichte über Beobachtungen zur See, ferner von NEUMAYER in Neustadt a. H. und mehreren Beobachtern in Hamburg, Blankenese und Neufahrwasser. Die Ergebnisse waren überall sehr spärlich.

J. v. BENKO. Beobachtung der Leoniden 1899. Astr. Nachr. 151, 177.

Nur am 14. Nov. war der Himmel völlig klar, am 15. und 16. war er fast die ganze Nacht, am 13. gegen Morgen von Wolken bedeckt. Gezählt wurden (L = Leoniden, sp = sporadische Meteore): am 9. Nov. 10 L , 20 sp , am 13. von 12,6^h bis 17,1^h 25 L , 14 sp , am 14. von 12,3^h bis 18,0^h 147 L , 17 sp , am 15. von 12,1^h bis 18,1^h 9 L , 1 sp , am 16. von 12,1^h bis 18,1^h 3 L , 2 sp . Heller als 2. Gr. waren nur 8 L ; viele Leoniden hinterliessen Schweifspuren, die 0,5 bis 6 Secunden, in einem Falle sogar 10 Secunden lang sichtbar blieben. — Verf. giebt eine ausführliche Beschreibung der Beschaffenheit des Himmels und eine Uebersicht der vom 13. bis 16. Nov. bestimmten Flugbahnen von 36 Meteoren.

E. WEISS. Beobachtungen der Leoniden 1899 in Ostindien. Wien. Ber. 1899, 362. Abdr.: Astr. Nachr. 151, 183.

Auf der Station Pyrghaib wurden am 14. Nov. nur 30 Leoniden gesehen, am 15. noch weniger. Ihre Helligkeit war durchschnittlich gering. Aehnlich lautet der Bericht von einer Nebenstation, sowie aus Delhi.

F. BIDSCHOF. Beobachtungen der Leoniden und der Bieliden des Jahres 1899 auf dem Schneeberg und dem Sonnwendstein. Wien. Ber. 1899, 333. Astr. Nachr. 151, 185.

Am 14. Nov. wurden auf dem Schneeberge (1800 m) von 14^h bis zum Morgen 134, auf dem Sonnwendstein (1485 m) 105 Sternschnuppen beobachtet. Das Wetter war wenig günstig, so dass photographische Aufnahmen, die gleichfalls beabsichtigt waren, unterbleiben mussten.

Zur Zeit der Bieliden machten Schneeverwehungen den Schneeberg unzugänglich; die Beobachtungen wurden daher in Puchberg (582 m) und auf dem Sonnwendstein angestellt. Vier Beobachter zählten auf letzterer Station am 23. Nov. von Einbruch der Nacht bis 9,5^h 66, am 24. bis 10,5^h 240 Sternschnuppen. Das Maximum der Häufigkeit trat um 8^h ein.

A. RIGGENBACH. Beobachtung der Leoniden 1899. Astr. Nachr. 151, 187.

Am 14. Nov. konnten in Basel nur wenige Meteore gesehen werden. Da am 15. Nebel kam, begab sich Verf. mit zwei anderen Beobachtern nach dem Blauen im Schwarzwald (1166 m), wo sie von 11^h bis 18^h 48 Leoniden und 24 sonstige Sternschnuppen sahen.

K. OERTEL. Beobachtungen der Leoniden und Bieliden 1899 in München. Astr. Nachr. 151, 193.

Nur am 14. Nov. war der Himmel klar; man bestimmte die Flugbahnen von 33 Meteoriten, von denen zwei auch photographisch fixirt wurden. Diese gaben den Radianten $\alpha = 150^\circ 54,1'$, $\delta = +22^\circ 17,8'$ (für 1899,0).

Die Bieliden wurden am 23. und 24. Nov. beobachtet; es wurden 10 bzw. 30 Sternschnuppen in 3 bzw. 4 $\frac{1}{2}$ Stunden wahrgenommen und zum Theil in Sternkarten eingezeichnet. Der abgeleitete Radiant ist: $\alpha = 19,4^\circ$, $\delta = +37^\circ$.

R. GAUTIER. Observations des Léonides. Astr. Nachr. 151, 195.

Auf vier Stationen, Genf, zwei Forts von St. Maurice und Salvan, wurde vom Verf. die Beobachtung der Leoniden organisirt. Genf lag zumeist in Nebel gehüllt. Am günstigsten war auf allen Stationen die Nacht vom 14. zum 15. Nov. Man zählte in Genf von 12^h bis 18^h 49 *L* und 18 *sp*, auf Fort Savatan von 11^h bis 19^h 143 *L* und 23 *sp*, auf Fort Aiguille von 11^h bis 18 $\frac{1}{2}$ ^h 211 *L* und 35 *sp*, in Salvan von 11^h bis 18^h 94 *L* und 25 *sp*. Am 15. Nov. wurden zu Savatan von 11^h bis 16^h 13 *L* und 5 *sp* gesehen; dann kam Nebel. In Aiguille wurden von 11^h bis 18 $\frac{1}{2}$ ^h 17 *L* und 8 *sp*

gezählt. Am 16. Nov. zählte man auf Fort Savatan von 11^h bis 19^h noch 20 *L* und 3 *sp*, auf Aiguille wegen Nebels nur 9 *L* und 1 *sp*. Verf. führt in seinen Tabellen die Meteorzahlen von halber zu halber Stunde an.

G. WITT. Beobachtung der Leoniden 1899. *Astr. Nachr.* 151, 199.

Zwei identische GÖRZ'sche Doppelanastigmaten von 18 cm Brennweite wurden in Berlin (Urania) und in Friedenau aufgestellt. Am 14. wurde in Friedenau eine Sternschnuppe photographirt, während am 15. die Aufnahme einer Leonide auf beiden Stationen gelang.

W. STRATONOFF. Observations des Léonides à Tachkent en 1899. *Astr. Nachr.* 151, 201.

Am 14. November wurden von 12,5^h bis 16,5^h 62 Leoniden (32 bezw. 25 und 5 von der 1., 2. und 3. Grösse) gezählt; davon wurden 22 in Karten eingezeichnet.

A. RICCÒ. Osservazioni delle Leonidi 1899. *Astr. Nachr.* 151, 203.

Am 12. Nov. zählten vier Beobachter von 14^h bis 17^h M. E. Z. 125 Sternschnuppen, darunter 15 Leoniden. Der 13. war bewölkt. Am 14. Nov. sahen drei Beobachter von 16^h bis 17,5^h 132 Meteore, darunter etwa 100 Leoniden. 16. Nov. bewölkt.

J. FÉNYI. Die Leoniden in Kalocsa. *Astr. Nachr.* 151, 205, 223.

Vom 3. Nov. an wurde täglich Morgens ungefähr eine halbe Stunde auf die Beobachtung der Leoniden verwendet. Erst am 9. Nov. wurden 2 solche Meteore gesehen, am 11. 0, am 12. 3 Leoniden. Am 15. Nov. wurden von 12,5^h bis 15,5^h 25 Leoniden von einem Beobachter gesehen. Sonst war es meist trübe.

Am 24. Nov. wurden in 0,5^h 3 Bieliden und 4 andere Sternschnuppen gezählt.

In Pressburg hat ein Beobachter am 11. Nov. von 12^h bis 15^h M. E. Z. 5 Leoniden unter 8 Sternschnuppen verzeichnet.

K. KOSTERSITZ. Photographische Beobachtung der Bieliden 1899. *Astr. Nachr.* 151, 373. Ref.: *Nature* 61, 424.

Verf. hat vier Porträtobjective von VOIGTLÄNDER u. Sohn (etwa 10 cm Oeffnung bei dreifacher Brennweite) auf einem einfachen Apparate so montirt, dass sie auf an einander grenzende Himmelsflächen gerichtet waren. Jeder Apparat ist mit einem Sucher zur

Controlle der Einstellung versehen. Die Beobachtungen geschahen bei der Station Potschach an der Südbahn (434 m über dem Meer). Es wurden immer vier Platten gleichzeitig exponirt und, wenn ein Meteor durch das Feld einer Platte gegangen war, gleichzeitig für einige Secunden verdeckt. Hierdurch entstanden in den Strichspuren der Fixsterne kleine Unterbrechungen, welche als Mittel zur genauen Bestimmung der Flugbahn des Meteors dienten. Nach je einer halben Stunde wurden die Platten gewechselt. Zum gleichzeitigen Oeffnen und Verdecken der vier Objective wurde ein grosses Einstelltuch verwendet.

Am 23. Nov. war die Erscheinung der Bieliden (14 Sternschnuppen) nur unbedeutend; am 24. wurden von 6^h an folgende Zahlen erhalten:

6 ^h bis 6,5 ^h	5 Meteore	8,5 ^h bis 9,0 ^h	5 Meteore
6,5 „ 7,0	9 „	9,0 „ 9,5	7 „
7,0 „ 7,5	18 „	9,5 „ 10,0	20 „
7,5 „ 8,0	12 „	10,0 „ 10,5	14 „
8,0 „ 8,5	6 „	10,5 „ 10,7	6 „

Unter den Meteoren befanden sich auch drei Feuerkugeln, eine am 23. und zwei am 24. Nov. Photographisch wurden die Spuren von drei Bieliden und einem fremden Meteor fixirt.

Auf dem Sonnwendstein (1523 m) wurden am 23. Nov. 66, am 24. Nov. 240 Meteore beobachtet. Man ersieht aus diesen Zahlen die Ueberlegenheit der Bergstation über die Thalstation, was die Sichtbarkeit von Meteoren anlangt.

N. JEWDOKIMOW. Beobachtung der Bieliden 1899 in Charkow. Astr. Nachr. 151, 377.

Am 22. Nov. wurden von 7^h bis 8,7^h 3 Meteore gesehen; am 23. von 8^h bis 11,2^h 11; 24. Regen; 25. und 26. Nov. nur 2 Meteore.

J. v. BENKO. Beobachtung der Bieliden 1899 in Pola. Astr. Nachr. 151, 377.

22. Nov. 6 ^h bis 8 ^h	3 Biel, 3 spor. Meteore
23. „ 5,7 „ 11,5	24 „ 9 Taur., 6 Lyr., 10 sp.
24. „ 5,7 „ 8,2	33 „ 4 „ 2 „ 3 „
25. „ 8 „ 10,3	7 „ 3 „ 2 Perseiden
26. „ 5,7 „ 7,2	2 „ — „ 1 „

Die Bieliden erschienen meist recht schwach, ohne Schweifspur.

G. JOHNSTONE STONEY and A. M. W. DOWNING. The Leonids, a Forecast. Nature 63, 6.

Aus ihren noch nicht ganz abgeschlossenen Berechnungen folgern die Verff., dass die Bahn der dichtesten Stelle des Leonidenschwarmes im Nov. 1900 etwa 2,7 Mill. km von der Erdbahn entfernt verläuft. Der grösste Durchmesser des vermuthlich ovalen Querschnittes des Schwarmes ist jedenfalls kleiner als jener Betrag. Da 1898 bei einer Bahndistanz von 1,5 Millionen km und 1899 bei einer Distanz von 2,2 Millionen km nur wenige Leoniden erschienen sind, so darf man für 1900 ebenfalls nur eine unbedeutende Zahl solcher Meteore erwarten.

* * * The Leonid Meteors. Nature 63, 93.

Ein Bericht aus Greenwich giebt folgende Daten (D = Dauer der Beobachtungen, M = Gesamtzahl aller von drei Beobachtern gesehenen Meteore, L = Anzahl der Leoniden):

Nacht	D	M	L
13./14. Nov.	5 Stunden	25	5
14./15. „	2 „	20	6
15./16. „	4,5 „	55	23

WILLIS in Norwich hat vom 10. bis 16. November insgesamt $12\frac{1}{4}$ Stunden lang beobachtet und 42 Leoniden unter 110 Meteoren gesehen; Maximum am Morgen des 14. Nov., am folgenden Morgen erschienen in $2,3^h$ nur 2 Leoniden.

J. JANSSEN. Sur l'observation aérostatique des Léonides. C. R. 131, 821—825. Ref.: Nature 63, 117.

Zwei Ballons stiegen von Paris am 14. bzw. am 15. Nov. früh auf, um die Beobachtung der Leoniden zu erleichtern, aber die Resultate waren äusserst spärlich. Auch die directen Beobachtungen in Paris wie anderwärts lieferten nur geringe Ausbeute.

H. DESLANDRES. Observation de l'essaim des Léonides à Meudon. C. R. 131, 826.

Vom 14. zum 15. Nov. war der Himmel nur vor Mitternacht wolkenfrei, man sah 16 Meteore, darunter 6 Leoniden. In der folgenden Nacht konnte man nur bis 11^h beobachten; es zeigten sich bloss 5 Meteore. Sechs Objective von 4 bis 15 cm Oeffnung dienten zu photographischen Aufnahmen; auf den Platten wurde indessen keine Meteorspur gefunden.

D. EGINITIS. Observations des Léonides et des Bielides faites à Athènes. C. R. 131, 978. Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 327.

Am 14. Nov. konnte man nur von 16,7^h bis 17,8^h beobachten, es erschienen 6 Meteore, 4 von ζ Leonis, 2 von Regulus. Am 15. Nov. wurden bei klarer Luft von Mitternacht bis 17,8^h 36 Sternschnuppen gezählt, 23 von ζ und 9 von α Leonis. Am 16. Nov. wurden noch 6, am 17. keine Meteore trotz klarsten Himmels bemerkt.

Bieliden wurden am 23. Nov. 14, am 24. 19 gesehen; sie waren alle sehr schwach und gelb gefärbt.

A. S. HERSCHEL. Contemporary Meteor-Showers of the Leonid and Bielid Meteor-Periods. Nature 61, 222—226, 271—273.

Verf. hat 1899 nur wenige Leoniden gesehen; dagegen zählte sein Bruder, W. J. HERSCHEL, in Littlemore am 14. Nov. von 13,2^h bis 18,2^h 62 Leoniden und 40 sporadische Meteore; unter letzteren war eines von Siriusgrösse mit auffallend heller, breiter Bahnspur. Nach einigen Worten über die Ursache des Ausbleibens einer grösseren Leonidenerscheinung behandelt Verfasser die anderen Radianten, die vom 6. bis 16. Nov. mehr oder weniger lebhaft thätig waren und die in den Sternbildern Taurus, Monoceros, Ursa major, Leo (μ) gelegen sind. Er giebt von den zugehörigen Meteoriten die Grössen, scheinbaren Bahnlängen und Geschwindigkeiten, sowie verschiedene nähere Beschreibungen. Von einer doppelt beobachteten Sternschnuppe aus einem Radianten in Koma ($\alpha = 193^\circ$, $\delta = +27^\circ$) hat DENNING die Bahn berechnet und erhalten: Anfangshöhe 114 km, Endhöhe 68 km, Bahnlänge 74 km, Dauer $2\frac{1}{4}$ Secunden, Geschwindigkeit 33 km, 3 km weniger, als einer parabolischen Bahn entsprechen würde.

Verf. untersucht sodann die Thätigkeit verschiedener vom 19. bis 30. Nov. in den Jahren 1861 bis 1897 beobachteter Radianten; Jahre mit einem Maximum der Bieliden sind ausgeschlossen. Am lebhaftesten erschienen acht Radianten in Andromeda (Bieliden) mit 16, Taurus (ζ) mit 12, Perseus (nur 1897) mit 5, Auriga mit 4,5, Orion (nur 1897) mit 4,5, Aries mit 3,5, Gemini mit 3,5 und Lynx mit 2,5 Sternschnuppen unter 100 Nichtleoniden. In gewöhnlichen Jahren sind also die Bieliden nicht viel häufiger als die (ζ) Tauriden und erreichen an Zahl nur den sechsten Theil der sonst um dieselbe Zeit erscheinenden Meteore. DENNING führt für die zweite Novemberhälfte etwa 50 Radianten an, von denen aber die meisten nur ganz unbedeutend sind. Verf. giebt noch eine Karte

mit 27 Flugbahnen von Bieliden vom Nov. 1897, beobachtet von **HARDCASTLE** zu Alasio, und bespricht zum Schluss die durch die Jupiterstörungen bewirkte Verschiebung des Knotens der Bielidenbahn und des Vorrückens des Datums, an dem das Maximum der Bieliden erscheint (seit 1892 der 24. Nov., statt wie früher der 27. Nov., abermalige Verschiebung von 1905 an auf den 17. Nov.).

L. LIBERT. Un nouvel essaim périodique d'étoiles filantes. Bull. Soc. Astr. Belge 5, 26.

Verf. hat Meteore am (10. Aug.) 6. Sept., 14. Nov. und 10. Dec. beobachtet, die aus Radianten im Camelopard kamen. Verf. hält die Radianten, die zum Theil ziemlich weit von einander entfernt liegen (bis 20° in Decl.), für identisch.

3. Meteoriten.

E. COHEN. Meteoritenstudien. IX. Ann. k. k. naturhist. Hofmuseums 13, 473—486. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, —200—†.

1. Meteorit von Mezquital, Durango, Mexico, ein nickelarmer, körniger Ataxit, Dichte 7,7687 bei 15,4°. 2. Deesa, Chile, starker Nickelgehalt, 14,2 Proc. oder mehr, wovon bei schwachem Aetzen ein charakteristischer, firnissartiger Glanz entsteht. Dichte 7,8892 bei 15,4°. 3. Shingle-Springs, El Dorado Co., Californien, neu untersucht von **SJÖSTRÖM** (II. Analyse nach Abzug von FeS und Fe₂NiP):

	Fe	Ni	Co	Cu	Cr	C	P	S
I. . . .	82,21	16,69	0,65	0,02	0,02	0,03	0,34	0,05
II. . . .	82,83	16,45	0,65	0,02	0,02	0,03	—	—

Daraus folgt ein Gehalt von 97,65 Nickeleisen, 2,21 Phosphornickel-eisen und 0,14 Schwefeleisen. $D = 7,8943$ bei 21,9°. Ziemlich bedeutender permanenter Magnetismus. 4. Bingera, N.-S.-Wales, Australien, 1,2 bis 2,3 mm breite Veränderungszone, im Uebrigen Körner von gewöhnlich 1 mm Durchmesser, also „breccienähnlicher Hexaëdrit“, $D = 7,8476$ bei 14°. 5. Toluca. 6. Majura, neue Analyse der Lösungsrückstände von **O. SEDERSTRÖM**, jener von **WEINSCHENK** widersprechend:

	Fe	Ni	Co	C	P
S.	92,54	6,40	0,73	0,00	0,09
S. red. . .	93,01	6,25	0,74	—	—
W.	87,96	9,19	2,60	0,36	—

Die Rückstände sind demnach Ni- und Co-arme, normaler Kamazit, ähnlich wie bei Cañon Diablo, Toluca, Staunton, Beaconsfield. 7. Kohlenstoffgehalt des Taënit, in acht besonders daraufhin geprüften Fällen nachgewiesen, so dass also wahrscheinlich jedem Taënit ein geringer Bruchtheil C zukommt.

A. F. RÉNARD. Recherches sur le mode de formation des météorites pierreuses. Bull. soc. belg. géol. 11 (1897). Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 245—252 (1900).

— — Recherches sur le mode de structure de météorites chondritiques. Bull. de Belg. 1899, 537—558. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, —205—†.

Wie der Meteorit von Lesves, so besitzen auch andere Chondriten und ähnliche tuffartige Meteorsteine eine Kataklasstructur in mehr oder weniger ausgesprochener Weise. Eine solche Beschaffenheit dieser ausserirdischen Gesteine zeigt, dass auch auf fremden Weltkörpern Dynamometamorphose vorkommt. Dass, von einigen Ausnahmen abgesehen, die Meteoriten keine vulcanische Gesteine seien, gehe aus dem Fehlen von Aschentheilen, Lapilli, Glasfetzen und anderen charakteristischen Bestandtheilen echter vulcanischer Tuffe hervor, wogegen die ganzen Steine eine völlige Zertrümmerung und Zerklüftung durchsetze. Die Chondren sind also auch keine erstarrten Lavatropfen, sondern Krystalle, die an Ort und Stelle entstanden sind. Ein Stück Krystallsandstein, das in einem Stahlcylinder drei Stunden lang einem Drucke von 5000 Atm. ausgesetzt war, zeigte nachher eine ähnliche innere Zertrümmerung und Zerquetschung, ohne Aenderung des Zusammenhaltes, wie die chondritischen Meteoriten. Dieses Experiment würde also die RÉNARD'sche Hypothese bestätigen.

C. HÖDLMOSEER. Chemische Analyse des Meteoriten von Zavid. Min. Mitth. 18, 513—517. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, —202—†.

OH ₂	= 0,39	Mn	= Spur
SiO ₂	= 41,90	CaO	= 4,80
Al ₂ O ₃	= 1,92	MgO	= 22,79
Fe	= 0,15	Na ₂ O	= 1,05
FeO	= 27,40	K ₂ O	= 0,41
Co	= Spur	S	= 1,01
Ni	= Spur		

L. FLETCHER. On the Cliftonite and Taënite of the Meteoric Iron of Youndegin. Min. Mag. 12, 171—174. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, —203—†.

In mehreren Bruchstücken des Youndegin eisens wurde vergeblich nach Cliftonit gesucht, ein Zeichen, dass dieses Mineral nur stellenweise im Meteoriten vorhanden ist. Die Analysen des gefundenen Taënits gaben:

Fe	61,87	und	63,04
Ni + Co	38,13		36,96

L. FLETCHER. On a mass of Meteoric Iron, from the neighborhood of Caperr, Rio Senguerr, Patagonia. Min. Mag. 12, 167—170. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, —203—†.

Fundort 70° 20' westl. L., 15° 15' südl. Br. Dimensionen des 114 kg schweren, am 4. April 1899 gefundenen Meteoriten = 48 × 31 × 27 cm, Dichte = 7,837 bei 18,2°. Form unregelmässig, Oberfläche voller Eindrücke. Troilit und Silicate nicht bemerkt, ebensowenig Graphit. Analyse (I) verglichen mit (II) Joëleisen von Atacama:

	Fe	Ni	Co	P	Cr	Cu
I. . . .	89,87	9,33	0,53	0,24	Spur	Spur
II. . . .	90,45	8,80	0,54	0,26	—	„

S. MEUNIER. Examen de la météorite tombée le 12 mars 1899 à Bierbéle, près de Borgo, en Finlande. C. R. 130, 434 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 246. Himmel u. Erde 13, 87.

Das untersuchte Stück des Meteoriten wiegt 100 g. Es zeigt stellenweise die Schmelzrinde als ein 1 mm dickes Häutchen. Das Gestein ist leicht zerreiblich und besteht aus jagdschrotähnlichen Kügelchen von 0,5 bis 2,5 mm Durchmesser, eingestreut in eine unvollkommen durchscheinende Grundmasse. Ueberall kommen noch klare krystallinische Bruchstücke vor. Die Grundmasse ist eine Mischung aus Peridot- und Pyroxenkörnern. Ferner sieht man darin sehr kleine dunkle Körner, theils Nickeleisen, theils schwefel- oder chromsaures Eisen. Die Chondren erweisen sich meist als mehr oder weniger abgeschliffene Olivinkrystalle; sie zeigen äusserst glänzende Polarisationsfarben. Andere Chondren bestehen aus Augit, Enstatit oder Pyroxen, die letzteren mit faserig-strahliger Structur. Endlich treten noch Chondren aus Feldspath auf, deren Querschnitt oft herzförmig ist. Alle diese Kügelchen sind besonders umhüllt

von feinen Häutchen aus Nickeleisen, welche Substanz auch alle Spalten in Meteoriten ausfüllt. Die Dichte des ganzen Steines ist 3,54 (bei 10°). Der Meteorit gehört nach MEUNIER's Classification zum Typus Montréjit, von dem die Pariser Sammlung Exemplare von 40 Fällen besitzt.

W. E. HIDDEN. The Hayden Creek, Idaho, Meteoric Iron. Sill. Journ. (4) 9, 387.

Die erste Mittheilung über den Meteoriten stammte von J. M. PARFET, datirt 3. Oct. 1895. Ein grösseres Bruchstück wurde nachträglich in einer Privat-Mineraliensammlung ermittelt. Die vereinigten Stücke haben eine Länge von 78 mm, grösste Breite von 33 mm und grösste Dicke von 20 mm. Gesamtgewicht 270 g.

E. ARTINI et G. MELZI. Intorno ad un meteorite caduto ad Ergheo; presso Brava, nella penisola dei Somali. 1898, Decemberheft der Esplorazione Commerciale in Africa, Mailand. Rend. Ist. Lomb. (2) 31, 983—994. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900, 1, 357.

Der im Juli 1889 gefallene Meteorit ist 32,5 cm hoch, 25,5 cm breit und 18 cm dick und wiegt jetzt 20375 g bei einer mittleren Dichte von 3,31. Etwa 300 g mag er ursprünglich schwerer gewesen sein. Die Oberfläche zeigt theilweise noch die Schmelzrinde, theilweise ist sie durch das fünfjährige Liegen in feuchtem Erdreiche stark oxydirt und überkrustet. Im Innern ist der zur Gruppe der krystallinen Chondrite gehörende Meteorit compact und zäh, dunkel graugrün. Unregelmässig verstreut finden sich Körnchen von Nickeleisen in einer zumeist aus Enstatit und Olivin bestehenden Grundmasse. Aus den gleichen Substanzen, zu denen noch Pyroxen kommt, sind die verschiedenen Chondren gebildet. Jede dieser drei Chondrenarten zerfällt wieder in Unterabtheilungen von abweichenden Structurverhältnissen. Die von BOËRIS ausgeführte chemische Analyse ergab:

Fe	=	0,57
Ni + Co	=	0,17
FeS	=	9,48
In HCl unlöslich	=	32,73
In HCl lösl.	(SiO ₂	= 23,69
	FeO	= 12,95
	Al ₂ O ₃	= 0,56
	CaO	= 0,71
	MgO	= 18,59
Summe		= 99,45

In HCl unlöslicher Theil:

SiO ₂	=	57,62
FeO	=	12,79
Al ₂ O ₃	=	5,11
CaO	=	1,13
MgO	=	23,06
K ₂ O + Na ₂ O	=	0,41
Summe		= 100,12

G. LINCK. Der Meteorit (Chondrit) von Meuselbach in Thüringen. Ann. k. k. Hofmuseums Wien 13, 103—114. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900 [1], —355—†.

Der Meteorit ist am 19. Mai 1897 gefallen. Er enthält Olivin $(\text{Fe}, \text{Mg})_2\text{SiO}_4$, Bronzit $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}_3$, Nickeleisen 7,9 Proc., das sich zusammensetzt aus Fe 85,04, Ni 13,61, Co 1,35, ein farbloses Glas (Maskelynit), das in den Zwischenräumen zwischen den anderen Bestandtheilen liegt. „Die Trümmerstructur findet ihre Erklärung durch secundäre Processe (trockene Verwitterung), wofür besonders über grössere Erstreckungen parallel verlaufende Risse sprechen“, wahrscheinlich Folgen des Temperaturwechsels, den die Meteoriten in ihrem Lauf um die Sonne erleiden.

E. v. FEILENBERG. Der Meteorit von Rafrüti im Emmenthal, Canton Bern. Centralbl. f. Min., Geol., Paläont. 1, 152—158.

Das Meteoreisen wurde 1886 in lockerem Bergrutschterrain einen Fuss tief in der Erde gefunden und ist wahrscheinlich das Product eines im Jahre 1856 beobachteten und hier nach Angaben eines noch lebenden Augenzeugen beschriebenen Meteorfalles. Als Meteorit wurde es kürzlich erkannt durch Lehrer WIEDMER in Wasen und Posthalter MEISTER in Kurzeney-Graben. Es ist ein Bruchstück eines während des Falles zerplatzten grösseren Steines und besitzt die Form einer annähernd dreiseitigen Pyramide mit abgestumpften Kanten und schalenförmigen Eindrücken auf der Oberfläche, die bräunlich oxydirt ist. Die Dimensionen sind $27 \times 16 \times 21$ cm, das Gewicht 18,2 kg. Davon wurde ein 420 g schweres Stück zur Untersuchung abgesägt. Die polirte Oberfläche zeigt ein sehr dichtes Gefüge und graue bis silberweisse Farbe. Von Professor FRIEDHEIM wurde ein hoher Gehalt an Nickel, sowie Kobalt, Phosphor und Schwefel nachgewiesen. Verf. giebt noch eine genaue Beschreibung des Fallortes.

A. BREZINA. Neue Beobachtungen an Meteoriten. Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1898, 62. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900 [1], —352—†.

Beispiele von Meteoriten gleicher Beschaffenheit und gleichzeitigen Falles an weit von einander entfernten Fallorten: Duruma und Segowlee in Ostindien; Brenham, Sacramento, Albuquerque, Glorietta, Cañon City und Oxford liegen in gerader Linie und stimmen petrographisch überein; Lericci und Pultusk.

Bemerkungen über die Structur einiger Meteoriten.

E. COHEN. Meteoreisenstudien. VIII. Ann. k. k. Hofmuseums Wien 13, 118—158. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900 [1], 353 f.

Untersuchungen von neun Eisenmeteoriten, chemisch durch O. SJÖSTRÖM, physikalisch durch LINCK. Die specifischen Gewichte liegen zwischen 7,47 und 7,86. Der Gehalt an Eisen schwankt zwischen 83,1 und 94,3 Proc., der an Nickel zwischen 5,1 und 16,3 Proc. In einem mit untersuchtem künstlichem Roheisen fehlt Nickel.

E. COHEN. Ueber das Meteoreisen von Quesa, Provinz Valencia, Spanien. Mitth. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern 31, 63—68. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900 [1], 355.

Ein 10,07 kg schwerer Oktaëdrit von 6,48 spec. Gewicht enthält im Kern Fe 88,73, Ni + Co 10,85, P 0,15 und in der Schmelzrinde Fe 95,56, Ni + Co 4,40, ein Zeichen für grössere Flüchtigkeit von Nickel im Vergleich zu Eisen.

H. L. PRESTON. On a new Meteorite from Oakley, Logan Co., Kansas. Sill. Journ. (4) 9, 410—412.

Dieser Meteorit wurde im Frühjahr 1895 von einem Farmer beim Pflügen gefunden. Nach der dicken Kalkkruste, die ihn theilweise bedeckte, zu schliessen, muss er schon lange in der Erde gelegen haben. Er wiegt 28 kg und misst $19 \times 25 \times 31$ cm. Eine Seite ist noch mit der schwarzen Schmelzrinde überzogen, in der man viele braune Rostflecken bemerkt. Ein Stück des Meteoriten muss beim Fall abgesprungen sein, denn eine Fläche des Inneren lag frei und ist stark oxydirt. Die Oberfläche ist bis auf einen kleinen Theil schön glatt, an dem sich grosse „Eindrücke“ zeigen. In der dichten, grauschwarzen Grundmasse finden sich viel dunklere Streifen und reichlich glänzende Eisenkörner. Viele feine Spalten durchziehen das Innere. Der metallische Theil, 14,44 Proc. vom Ganzen, besteht nach J. M. DAVISON's Analyse aus 89,16 Fe und 10,84 Ni; das specifische Gewicht des Meteoriten wird = 3,7 angegeben. GEO. P. MERRILL rechnet ihn zu den Chondriten des Olivin-Enstatit-Typus, zu MEUNIER's Typus Erlebenit.

Aus dem Staate Kansas sind bis jetzt elf Meteoriten bekannt geworden. Der Fall zweier, Farmington (84 kg) und Ottawa (876 g), wurde beobachtet. Ein reiner Eisenmeteorit ist der von Tonganoxie (11,5 kg), einen eisenreichen Stein bilden die Bruchstücke des Brenham-Meteoriten (über 900 kg). Abgesehen von den Meteoriten von Wakonda (26 kg) und Oakley (27,9 kg) sind die übrigen fünf

einander so ähnlich (alle besitzen chondritische Structur) und ihre Fundorte so nahe, in einem Parallelogramm von 56 und 190 km Durchmesser, beisammen gelegen, dass man sie vielleicht alle einem und demselben Falle zurechnen darf. Weitere Funde in diesem Gebiete dürften noch bevorstehen. Diese fünf Meteoriten sind folgende:

Ness County (17 Stücke)	10,9 kg
Kansada	9,2 „
Jerome (2 Stücke)	31,4 „
Prairie Dog Creek	2,9 „
Long Island (viele Stücke)	534,6 „

Eine genaue Untersuchung nach derselben Methode muss über die thatsächliche Zusammengehörigkeit noch entscheiden.

P. G. KRAUSE. Obsidianbomben aus Niederländisch-Indien. Samml. geol. Reichs-Mus. Leiden (1) 5, 237—252. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900, 1, 360†.

Besonders auf Billiton finden sich Kugeln oder linsenförmige Gebilde aus einem schwarzen, grün durchscheinenden, blasenfreien Glase, dessen Analyse 71 bis 85 Proc. SiO_2 neben Al, Fe, Ca, Mg, K, Na ergab. Die Dichte schwankt zwischen 2,43 und 2,50. Die Oberflächen enthalten kleine Näpfchen, gekrümmte Rillen, vertiefte „Höfchen“, spitz conische Vertiefungen und mancherlei Furchen. An langgezogenen Stücken kommen ein oder mehrere Stielchen (Schmelzstiele) vor. VERBECK hat diese Formen auf die Bewegung dieser Obsidianbomben in dem Seifengebirge, in dem sie sich ausschliesslich finden, zurückgeführt. STELZNER sowie Verf. sind der Meinung, dass diese Glasgebilde, denen ähnliche in Australien entsprechen, ihre Oberflächenstructur nur durch Schmelzung während eines mehr oder weniger weiten Weges durch die Luft erlangt haben könnten. Sie fassen sie als Meteorite auf, da sie an sehr verschiedenen Oertlichkeiten und keineswegs in der Nähe von Vulkanen auftreten.

L i t t e r a t u r.

- W. F. DENNING. Meteorschwarm im August. *Observ.* 23, 317.
 — — Meteorschwarm bei β, γ Piscium. *Observ.* 23, 341.
 — — Julimeteore aus Andromeda (Radiant $24^\circ, +44^\circ$). *Observ.* 23, 344.
 — — Meteorschwarm der Aurigiden (Radiant $76^\circ, +33^\circ$). *Observ.* 23, 407.

J. B. MESSERSCHMITT. Ueber die Perseidensternschnuppen von 1899. *Ann. Hydr.* 27, 512.

November-Sternschnuppen.

* * * Beobachtungen der Leoniden 1899. *Ref.: Observ.* 23, 105.

* * * Erster Blick auf die Leonidenbeobachtungen 1899. *Bull. soc. belg. d'Astr.* 5, 12—26.

Instruction für die Beobachtung, eine Anzahl Berichte, Liste der theilnehmenden Beobachter 1899.

* * * Die Leonidenmeteore 1899. *Prometheus* 11, 281.

L. AMBRONN. Beobachtungen der Leoniden 1899. *Astr. Nachr.* 151, 205.

Am 16. Nov. nur 7 Leoniden gesehen.

C. V. L. CHARLIER. Beobachtungen der Leoniden 1899. *Astr. Nachr.* 151, 205.

Vom 11. bis 18. Nov. war nur am 15. klares Wetter; von 12,5^h bis 18,5^h 110 Leoniden gezählt.

T. F. CLAXTON. Meteorbeobachtungen auf Mauritius 1899. *Monthl. Not.* 60, 224.

13. Nov. 14,7^h bis 15,5^h 8, und 14. Nov. 12,4^h bis 16,2^h 31 Meteorbahnen gezeichnet.

E. FERGOLA. Die Leoniden. *Rend. di Napoli.* *Ref.: Nature* 61, 374.

Auf Capodimonte beobachteten ALBERTI, TEDESCHI und NOBILI am 14., 15., 16. und 17. Nov. 1899 bezw. 15, 30, 32 und 11 Leoniden. *Radiant* 152°, + 23,4°.

J. E. KEELER. Beobachtungen auf der Licksternwarte. *Astron. Journ.* 20, 148.

Sehr wenige Leoniden wahrgenommen.

O. KNOPF. Beobachtungen der Novembersternschnuppenschwärme 1899. *Astr. Nachr.* 151, 205.

14. Nov. nichts. 15. Nov. 6 Leoniden. Bieliden wegen trüben Wetters nicht gesehen.

W. LASKA. Beobachtungen der Novembersternschnuppen in Lemberg. *Astr. Nachr.* 151, 221.

13. Nov. 10^h bis 16,5^h 80 Leoniden, 12 sporadische Meteore; 25. Nov. 6 Bieliden, 43 sporadische Meteore.

C. MICHIE SMITH. Beobachtungen der Leoniden zu Kodaikanal und Madras. *Monthl. Not.* 60, 262.

M. W. WHITNEY. Leonidenbeobachtungen. *Astron. Journ.* 20, 148.

Am 13., 15. und 16. Nov. wurden nur 25 bezw. 27 und 37 Leoniden gezählt.

E. WEISS. Beobachtung der Leoniden 1899 in Delhi. *Astr. Nachr.* 151, 375.

Nicht mehr Sternschnuppen als in einer gewöhnlichen Nacht.

- W. F. DENNING. Der Leonidenschwarm. *Nature* 63, 39.

Hält eine reiche Erscheinung im November 1900 für wahrscheinlich als Folge „irgend einer Entwicklung (?) oder Veränderung des Schwarms“. Bemerkungen über die beste Beobachtungszeit, Rathschläge für Beobachter; besondere Vortheile der Photographie.

- A. L. Die Leoniden von 1900. *Bull. soc. belg. d'Astr.* 5, 267.

- W. H. M. CHRISTIE. Beobachtungen der Leoniden 1900 zu Greenwich. *Monthl. Not.* 61, 88.

- H. H. TURNER. Leonidenbeobachtungen in Oxford. *Monthl. Not.* 61, 89.

- E. M. ANTONIADI u. A. C. D. CROMMELIN. Leonidenbeobachtungen zu Blackheath. *Monthl. Not.* 61, 91.

Vorstehende drei Berichte verzeichnen nur wenige Meteore.

- D. EGINITIS. Sternschnuppenbeobachtungen. *Annales d'Athènes* 2, 41.
Orioniden vom 12. Dec. 1896, Radiant aus 22 Meteor. Geminiden, 4 Bahnen.

- D. KLUMPKER. Beobachtungen der Auguststernschnuppen 1900. *C. R.* 131, 439.

Ausbeute des Mondscheins wegen gering, 11. bis 15. Aug. in 10,3 Stunden 30 Sternschnuppen.

- W. F. DENNING. Die Meteore vom September 1900. *Astr. Nachr.* 154, 75.

Sechs Radianten, aus je 3 bis 6 Meteor. bestimmt. Flugbahnen von 18 Meteor. von Jupiter- bis 4. Grösse.

- W. E. BESLEY. Der Quadrantidenschwarm. *Observ.* 23, 52—55.

Ueber Beobachtungen des Schwarmes seit 1835. Lange Bahnen, ziemlich langsame Bewegung der Meteore, die meist hell sind und schwache Schweife entwickeln.

- — Der Geminidenschwarm. *Observ.* 23, 366—370.

Zusammenstellung von Beobachtungen, deren älteste aus 901, 930 und 1571 stammen. Spätere von 1833 an häufig. (Nach NEWTON und KIRKWOOD.)

- F. KOERBER. Mittheilung von Meteorbeobachtungen. *Astr. Mitth.* 11, 20.

3 Meteore von 1898, 24 von 1899, darunter 3 mehrfach beobachtete.

- G. SCHWEDEK. Meteoritensammlung des naturforschenden Vereins zu Riga. *Correspondenzbl. naturf. Ver. Riga* 42, 6—8. Ref.: *N. Jahrb. f. Min.* 1900, 1, 352.

- E. COHEN. Ueber ein neues Meteoreisen von San Christobal, Autofagasta, Chile. *Berl. Sitzber.* 1899, 607. Ref.: *N. Jahrb. f. Min.* 1900, 1, 355.

- J. M. DAVISON. Platin und Iridium in Eisenmeteoriten. Ref.: *N. Jahrb. f. Min.* 1900, 2, 199.

- G. P. MERRILL u. H. N. STOKES. Untersuchungen der Meteoriten von Allegan und Mart. *Proc. Wash. Acad. Science* 2, 61—68. Ref.: *Nature* 62, 459. *Bull. soc. belg. d'Astr.* 5, 274. *Naturw. Rundsch.* 15, 616.

Der Meteorit von Allegan kann als Agglomerat von Chondren in einer aus zerriebenen Chondren bestehenden Grundmasse aufgefasst werden. Er kann nicht durch rasche Krystallisation entstanden sein.

- A. F. RENARD. Vorläufige Nachricht über den Meteoriten von Lesves. Bull. Acad. Belge (3) 31, 654. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900, 1, 357.
- M. W. TRAVERS. Ursprung der Gase aus erhitzten Mineralien und Meteoriten. Proc. Roy. Soc. 64, 137—139. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, 199.

Durch Erhitzen im Vacuum wurde aus Meteoriten mehr Gas gewonnen, als durch Behandeln mit CuS in OH_2 . Verf. vermuthet daher, dass die Gase, abgesehen vielleicht von A, He und N, in den Meteoriten nicht frei, sondern an andere Stoffe gebunden enthalten seien, und dass diese Verbindungen erst durch die Erhitzung zersetzt würden.

- E. WEINSCHENK. Zur Classification der Meteoriten. N. Jahrb. f. Min. 1900, [2], 204.
- F. E. SUSS, A. RZEHAK, J. N. WOLDREICH, J. J. JAHN. Ueber die Moldavite. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900, [1], 361—364.

RZEHAK hält die Moldavite für Producte einer uralten Glasindustrie, die anderen Autoren halten diese Ansicht für unzulässig und erklären diese Gesteine als Meteoriten.

1 G. Das Zodiakallicht.

- F. J. BAYLDON. Notes on the Zodiacal Light. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 13—24.

Auf Grund zahlreicher seit 1889 während seiner Fahrten im Stillen Ocean angestellter Beobachtungen gelangt Verf. zu einer Reihe allgemeiner Ergebnisse über das Zodiakallicht, von denen folgende besondere Hervorhebung verdienen. 1. In den Tropen ist bei gutem Wetter jeden Morgen und Abend der Lichtkegel des Zodiakallichtes sichtbar, ausser wenn heller Mondschein herrscht. 2. In mondlosen Nächten kann man das Zodiakallicht als Band vom Ost- zum Westhorizont verfolgen. 4. Der gegenüber der Sonne gelegene etwa 15° lange Theil des Bandes zeichnet sich durch grössere Helligkeit aus (Gegenschein). 5. Die Breite des Zodiakalbandes ist überall gleichförmig und beträgt 20 bis 30° , je nach dem Standpunkt des Beobachters. 6.—9. Auf die Lage und Breite der Kegel und des Bandes scheine die Jahreszeit und die geographische Breite des Beobachtungsortes Einfluss zu haben. Die Mittellinie sei gegen die Ekliptik um 4° geneigt und schneide sie im Frühlings- und Herbstpunkte. 10. Das Licht ist bis zu 105° Winkelabstand von der Sonne beträchtlich heller als im übrigen Theile; in jener Distanz liegen unter günstigen Umständen die Spitzen der beiden Lichtkegel. 11. Der schwache Theil des Lichtes, das Zodiakalband

ist meist nur in geringer Breite, von 5° bis 12° im Mittel und 22° im Maximum, erkennbar. 12. Die Farbe des Lichtes ist ein sanftes Weiss; andere Färbungen sind auf den Einfluss der Atmosphäre zurückzuführen. In den sonnennahen Partien innerhalb 105° Abstand ist die Helligkeit häufig grösser als die der Milchstrasse; bisweilen konnten darin Sterne unter 2. Gr. nicht mehr unterschieden werden. Das Band leuchtet etwa so hell wie die Magellanischen Wolken. In den Kegeln wie im Bande bemerkt man eine verstärkte Helligkeit längs der Centrallinie. 13. Das Zodiakallicht wird durch den Mond vom ersten zum letzten Viertel gänzlich überstrahlt. 14. Cirruswolken erschweren seine Beobachtung erheblich. 15. Als günstigster Ort für die Wahrnehmbarkeit des Zodiakallichtes, sowohl hinsichtlich der Lage wie des Klimas, sei Honolulu zu betrachten.

A. SEARLE. Positions of Gegenschein, determined by various observers in the years 1891 to 1894. *Annals Harvard Coll. Obs.* 33, 15—24.

Tab. I giebt Längen und Breiten der Mitte des Gegenscheins nach Beobachtungen (hauptsächlich von A. E. DOUGLAS) in Arequiba vom August 1891 bis August 1892. Daraus werden für je 10 Längengrade die mittleren Abweichungen des Gegenscheins vom Oppositionspunkt zur Sonne in Länge und die mittleren Breiten abgeleitet (Tab. II). Jene Abweichungen sind anscheinend nur als Fehler der Beobachtungen aufzufassen; die Breiten scheinen sich dagegen systematisch zu ändern, sie sind negativ von 310° bis über 30° Länge, im Maximum $-1,8^{\circ}$, und positiv bei entgegengesetzten Längen (über $+4^{\circ}$ bei 150° Länge).

Weitere Beobachtungen behufs Parallaxenbestimmung des Gegenscheins wurden im Sommer und Herbst in Arequiba, Blue Hill Observatory, Cambridge, Licksternwarte und an einigen anderen Orten gemacht (Tab. III). Die Parallaxe ist danach unmerklich klein, die Lichtquelle des Gegenscheins liegt also jenseits der Mondbahn. Gleiches Resultat lieferten Beobachtungen aus dem Jahre 1894.

A. SEARLE. Positions of Luminous Bands in the Zodiacal Region during the years 1893 to 1895. *Annals Harvard Coll. Obs.* 33, 25—28. 3 Tafeln.

Das Hauptergebniss der hier beschriebenen Beobachtungen ist der Nachweis des ständigen und unveränderlichen Vorhandenseins zweier Lichtbänder oder schwach leuchtender Ausläufer der Milch-

strasse, eines von Aquila durch Aquarius, Pisces, Cetus, Aries bis zu den Plejaden, das andere Band von Cancer durch Leo, Sextans bis Koma Berenices. Die Tafeln enthalten sechs Sternkarten, in welchen nach Beobachtungen des Verf. und von W. M. REED die Umrisse dieser die Erscheinung des Zodiakalbundes und des Gegenseins erheblich beeinflussenden Lichtstreifen eingetragen sind. Das erste Band nimmt in der Nähe der Milchstrasse, im Taurus, bedeutend an Helligkeit zu; gelangt der Gegensein in dieses Gebiet, so erfährt er scheinbar eine starke Formänderung, eine ungewöhnliche Verlängerung.

W. FOERSTER. Das Thierkreislicht. *Astron. Mitth.* 10, 67—73, 80—84.

Zur Erklärung des Gegenseins haben GYLDÉN und neuerdings unabhängig davon MOULTON darauf hingewiesen, dass im Abstände von 1,5 Mill. km jenseits der Erde in Folge der Attraction von Sonne und Erde sich ständig eine Ansammlung von Meteoriten befinden müsse. Der Schattenkegel der Erde erreicht diese Wolke nicht mehr. Eine andere Theorie verweist auf den Einfluss der Lichtphasen der den Raum um die Erde kreuzenden Meteore auf die Gesammthelligkeit, die in verschiedenen Richtungen von der Erde aus gesehen wird. Weniger geeignet zur Erklärung der Gesammterrscheinung des Zodiakallichtes dürfte die Annahme eines die Erde umgebenden Staubringes sein. Dagegen empfehle es sich, die Lichtvertheilung in einer kometenschweifartigen Verlängerung der Erdatmosphäre näher zu untersuchen. Eine solche Verlängerung sei physikalisch wohl möglich. Vielleicht könnten auch mehrere Ursachen zur Entstehung des Zodiakallichtes mit dem Zodiakalbande und Gegensein beitragen.

Im 2. Theile giebt Verf. eine Reihe von Rathschlägen für die Beobachtung des Thierkreislichtes, wobei er die noch nicht genügend gesicherten Erscheinungen besonders hervorhebt.

J. PERROTIN. Sur la dernière éclipse de soleil et la lumière zodiacale. *C. R.* 130, 1884.

Einige Beobachtungen der Finsternissmomente. — Das Zodiakallicht ist in Nizza um Mitternacht stets vom westlichen Horizont bis zum östlichen ohne Unterbrechung sichtbar, in verschiedenen Jahren aber mit verschiedenem Glanz. Besonders intensiv erschien es im März und April 1900. Verf. erhebt die Frage, ob nicht ein Zusammenhang zwischen diesem Glanze und der Helligkeit und Ausdehnung der Corona bestehen könnte.

M. WOLF. Ueber die Bestimmung der Lage des Zodiakallichtes und den Gegenschein. Münch. Ber. 30, 197—207.

Mit einem eigens construirten Apparate (Schnittphotometer) wurden Reihen von Punkten im Zodiakallicht photographirt. Das benutzte Objectiv besitzt 37 mm Oeffnung bei nur 25 mm Brennweite, liefert daher eine grosse Flächenhelligkeit. Die relative Helligkeit jener Punkte konnte sehr sicher geschätzt werden. Die Lage der Punkte grösster Helligkeit bestimmt die Lage der Hauptaxe des Zodiakallichtes. Die vorläufigen wenigen Aufnahmen vom Frühjahr 1900 scheinen der Annahme günstig, dass diese Axe in der Ebene des Sonnenäquators und nicht in der Ekliptik liege.

F. J. BAYLDON. Observations of the Zodiacal Light. Publ. Astr. Soc. Pacific 12, 184—190.

Verfasser giebt zahlreiche Notizen über die Lage, Gestalt und Helligkeit des Zodiakallichtes, Gegenscheins und Zodiakalbandes auf Grund von Beobachtungen, die sämmtlich zur See vom Jan. 1899 bis Juli 1900 angestellt sind.

F. R. MOULTON. Meteoric Theory of the Gegenschein. Astron. Journ. 21, 17—21. Ref.: Nature 62, 305. Observ. 23, 324.

Nach den zahlreichen Beobachtungen von BARNARD liegt der Gegenschein immer genau der Sonne gegenüber. Nimmt man den interplanetarischen Raum dicht mit Meteoriten erfüllt an, die sich mit allen möglichen Geschwindigkeiten in den verschiedensten Richtungen bewegen, so ergibt sich aus der Theorie der Bahnstörungen, dass in der Gegend des Oppositionspunktes zur Sonne eine räumliche und zeitliche Anhäufung von solchen Körperchen eintreten muss. Bewegen sich die Meteore in einer um 1,5 Mill. km grösseren Entfernung um die Sonne als die Erde, dann laufen sie langsamer als diese. Indem sie von der Erde eingeholt werden, übt diese eine Beschleunigung auf sie aus dadurch, dass die Erde die Meteore näher gegen die Sonne heranzieht. Sie werden also länger in der Nähe der Opposition bleiben, als es ohne Störung der Fall wäre. Es fragt sich nur, ob die Verdichtung stark genug ist, um sichtbar werden zu können. — Eine ähnliche Theorie wurde schon 1884 von H. GYLDÉN aufgestellt.

L. BRENNER. Ueber das Zodiakallicht nach den Beobachtungen auf der Manorasternwarte. Astr. Rundsch. 2, 173—178. Bull. soc. belg. d'Astr. 5, 253—257 (Uebers.).

Geschichte der Beobachtungen des Zodiakallichtes und Gegen-
scheins, der darüber aufgestellten Erklärungsversuche und eine
eigene Hypothese, dass die Grundlage des Phänomens ein Nebelring
um den Sonnenäquator sei, der bis zur Marsbahn reiche.

L i t t e r a t u r.

S. J. JOHNSON. Das Zodiakallicht am 25. Dec. 1899. *Observ.* 23, 96.

Das Zodiakallicht zeichnete sich durch ungewöhnliche Helligkeit aus.

* * * Das Zodiakallicht. *Observ.* 23, 393—398, 441—447.

1. Theil aus einem Artikel von L. LEFÉBURE in *Ciel et Terre*, April 1894, entnommen, behandelt die Beobachtungen des Zodiakallichtes in älteren Zeiten, sowie die Beobachtungen von G. JONES 1853 bis 1855 nebst der von JONES aufgestellten Theorie eines die Erde im Abstände von 250 000 bis 320 000 km umgebenden Staubringes. Der 2. Theil enthält einen von C. E. BRAME stammenden Ueberblick über die Beobachtungen auf der nordamerikanischen Expedition nach Japan 1876, aus *Science Monthly*, Oct. 1877.

2. Meteorologie.

2 A. I. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.

Referent: W. BRENNER in Berlin.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. XXII. Jahrg. Herausgeg.
v. d. Direction d. Seewarte. Hamburg 1899.

Enthält folgende Arbeiten meteorologisch-magnetischen Inhalts:

P. POLIS. Die Strömungen der Luft in den barometrischen Minima und Maxima, ein Beitrag zur Theorie der Cyklonen und Anticyklonen. Mit 22 Tabellen, 73 Figuren auf 8 Tafeln und 5 Figuren im Texte.

H. MAUBER. Erdmagnetische Beobachtungen in Deutsch-Ostafrika. Mit einer Tafel.

W. J. VAN BEBBER. Wissenschaftliche Grundlage einer Wettervorhersage auf mehrere Tage voraus. Mit 16 im Texte gegebenen Figuren.

Deutsche Seewarte. Segelhandbuch für den Atlantischen Ocean. X. u. 598 S. 2. Auflage. Herausgegeben von der Direction. Mit 61 Textfiguren u. 4 Steindrucktafeln. Hamburg, L. Friedrichsen u. Co., 1899. Met. ZS. 17, 143, 1900 †.

In der zweiten Auflage sind einzelne Theile des Buches an der Hand des bei der Seewarte eingegangenen Materials neu bearbeitet worden unter Benutzung der neuesten Errungenschaften der Meteorologie, der Oceanographie und anderer verwandter Wissenschaften.

Nederlandsch Tijdschrift voor Meteorologie, onder redactie van A. J. MONNÉ en CHR. A. C. NELL, met medewerking van vele binnen- en buitenlandse Geleerden. 4^o. 16 S. 1. Jahrg. Nr. 1. Groningen, P. Noordhoff, 15. Juli 1900.

Diese neue meteorologische Monatsschrift, die sich an weite

Liebhaverkreise wendet, kostet pro Jahrgang 3,60 fl. in den Niederlanden und 4 fl. im Auslande.

Atlas of Meteorology, prepared by J. G. BARTHOLOMEW and A. J. HERBERTSON, and edited by ALEX. BUCHAN. gr. Fol. I u. 34 Taf., 40 S. erläuternder Text, XIV S. Tabellen u. Bibliographie. London, Archibald Constable u. Co., 1899. Ref.: Peterm. Mitth. 46, 1—2, 1900.

Was auf dem Gebiete der klimatologischen Kartographie Hervorragendes in den letzten Jahrzehnten geleistet wurde, ist in diesem Atlas vereinigt. Er enthält 302 Klimakarten und ungefähr 100 Wetterkarten; die Ausführung ist ausgezeichnet (SUPAN).

W. ALLINGHAM. A manual of marine meteorology for apprentices and officers of the world's merchant navies. London, Griffin u. Co., 1900. Ref.: Met. ZS. 17, 384, 1900.

Ein leicht fasslicher Grundriss der maritimen Meteorologie für die Aspiranten und Offiziere der Handelsmarine, der vor Allem eine Anweisung zu sicheren und schnellen Fahrten giebt, aber auch zu eingehenderen Studien anregt.

PAUL KÄRGEIN. Meteorologie. S. 1—123. Leipzig, Schnurpfel, 1900. (Wissenschaftliche Volksbibliothek.)

Das Büchlein (Preis 40 Pfennig!) behandelt folgende Capitel: Die Atmosphäre und ihre Wärmequellen, Temperatur, Isothermen; Winde; Luftdruck, Isobaren; Wind und Wetter in den Isobarengebieten; Wolken und Wetterregeln nach den Wolken; Stürme; Wetterprognosen. Es ist populär geschrieben, jedoch ist zuweilen der Ausdruck nicht correct.

EUGEN RICHTER. Die Witterungskunde für den Haus-, Land- und Forstwirth. Regensburg, Stahl, 1900.

A. HÖFLER. Die Meteorologie an der Mittelschule. ZS. f. Unterr. 5, 53—61. Wien 1900.

Nach einem eingehenden Referat über TRABERT's „Meteorologie“ macht Verf. Vorschläge zu einer Vervollkommnung des meteorologischen Unterrichts. Es sollen nach den grundlegenden Abschnitten der allgemeinen Physik jedesmal die einschlägigen meteorologischen Capitel als Anwendungen im Grossen durchgenommen werden. Als passenden Leitfaden empfiehlt Verf. das Buch von TRABERT.

Annuaire de l'Observatoire Royal de Belgique 1900, 67e année.
VII, 451, 199 S. mit 16 Tafeln. Bruxelles 1900.

Enthält folgende Aufsätze met.-magn. Inhalts: Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Uccle, 1899; Gebrauch der Drachen in der Meteorologie von J. VINCENT; Klimabeschreibung des belgischen Küstenstrichs von DURIEUX; die Windrichtung zu Brüssel nach 50jährigen Beobachtungen von LANCASTER und Bestimmung der Declination und Horizontalintensität an einigen Orten von Belgien durch NIESTEN 1899.

ED. MAZELLE. *Meteorologia ed Oceanografia*. 235 S. 77 Fig. 2 Karten.
Fiume 1898. Ref.: Met. ZS. 17, 189—190, 1900.

Das vorliegende Buch behandelt die Meteorologie und Oceanographie innerhalb der Grenzen, welche die Rücksicht auf die im praktischen seemännischen Berufe stehenden Leser, für die es bestimmt ist, vorschreibt. Man findet darin eine knapp und elementar gehaltene, durch viele Figuren illustrierte Beschreibung der meteorologischen Instrumente und Beobachtungsmethoden, eine Aufzählung der wichtigsten meteorologischen Elemente und der an ihnen wahrgenommenen Beobachtungsthatfachen, sowie eine Lehre von den Gesetzen, welche diese Thatfachen mit einander verknüpfen, wobei die neuesten Forschungsergebnisse gebührend berücksichtigt sind. Geschickt gewählte Zahlenbeispiele erläutern den Text.

Observations during the solar eclipse. *Monthly Weather Rev.* 28, 449—450, 1900 †.

Ein Bericht über die meteorologischen Beobachtungen, welche an 154 Stationen in Indien während der Sonnenfinsterniss 1898 angestellt wurden und von dem Director JOHN ELIOT veröffentlicht sind. Die Lufttemperatur nahm im Verhältniss zur Verdunkelung ab; das Maximum der Abnahme war 12° F.; die niedrigste Temperatur trat ungefähr 23 Minuten nach der grössten Dunkelheit ein. Die Bewegung der Luft wurde, was die Geschwindigkeit anbetrifft, beträchtlich beeinflusst: sie nahm schnell ab während des ersten Stadiums und war während des zweiten Stadiums meist schwach. 20 Minuten nach Beginn der Verfinsterung wurde bei sehr vielen Stationen plötzlich ein kurzer Windstoss beobachtet. Bemerkenswerth ist der grosse und schnelle Anstieg der Dampfspannung und relativen Feuchtigkeit. Die Zunahme erfolgte von Westen nach

Osten ungefähr mit derselben Geschwindigkeit, mit welcher der Mondschaten fortschritt.

BERGHOLZ. Beobachtungen während der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900. Met. ZS. 17, 326, 1900 †.

Bemerkenswerth ist der Anstieg des Luftdruckes um 0,6 mm zur Zeit der grössten Verfinsterung; andere Beobachtungen waren in Folge der dichten Bewölkung unmöglich.

P. POLIS. Die Niederschlags- und Temperaturverhältnisse des südlichen Roergebietes im Jahre 1899. Das Wetter 17, 104—110, 127—133, 1900 †.

Besonders discutirt werden die Temperaturumkehrungen und Föhnerscheinungen am hohen Venn.

FRANCIS CAMPBELL BAYARD. A new reduction of the meteorological observations at Greenwich. Quart. Journ. 26, 101—112, 1900 †.

Verf. giebt zunächst eine Beschreibung des Observatoriums und seiner instrumentellen Einrichtung und theilt die bis jetzt erschienenen Bearbeitungen der Beobachtungen von Greenwich mit. Da diese in mancher Hinsicht nicht genügend übersichtlich sind, so hat Verf. ein neues Verfahren eingeschlagen, nach welchem er die Beobachtungen von Greenwich, 1848 bis 1898, bearbeitet hat. Dieses beruht im Wesentlichen auf einer graphischen Darstellung der Häufigkeit der verschiedenen Werthe eines jeden Elements in den einzelnen Monaten während des 50jährigen Zeitraumes.

H. STADE. Winterbilder vom Brocken. Das Wetter 17, 258—261, 281—285, 1900 †.

Der Aufsatz schildert die verschiedenen Formen, in welchen im Winter sich die von den oceanischen Depressionen mitgeführte Feuchtigkeit auf dem Brocken niederschlägt. Besonders erwähnenswerth ist der Raubreif, welcher sich in grossen Massen an alle über das Bergmassiv ragenden Unebenheiten ansetzt und ihnen die bizarresten Formen verleiht.

J. Y. BUCHANAN. The meteorology of Ben Nevis in clear and in foggy weather. S.-A. Edinburgh 1899. Trans. Roy. Soc. Edinb. 39 [3], Nr. 31.

C. KASSNER. Meteorologische Beobachtungen auf einer Reise nach Bulgarien. *Das Wetter* 17, 217—222, 245—257, 1900 †.

Verf. schildert u. A. die Heftigkeit einiger Gewitter, welche er erlebt hat, sowie seine Beobachtungen über seltene Wolkenformen.

Ueber die meteorologischen Verhältnisse von Nordwesteuropa während der Pliocän- und Glacialepoche. *Prometheus* 11, 222—223, 1900 †. (Aus „Geological Magazine“.)

Bericht über einen Vortrag F. W. HARMER's, welcher aus Anschwemmungen von Muschelschalen am Strande von Norfolk und Suffolk zur Zeit des Pliocäns auf häufige starke Ostwinde und demnach auf eine andere Luftdruckvertheilung über England während dieser Epoche schliesst.

Mittheilungen über meteorologische Verhältnisse in den antarktischen Gebieten. *Ann. d. Hydr.* 28, 456—458, 1900 †.

Vergleichung der vorläufigen Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen, welche das Resultat der „Belgica-“ und „Southern Cross“-Expedition sind.

FRIDTJOF NANSEN. Meine Forschungsreise nach dem Nordpol und deren Ergebnisse. *Verhandl. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte auf der 71. Versamml. zu München 1899*, Thl. 1, S. 29. *Naturw. Bundsch.* 15, 121—123, 1900 †.

Enthält u. A. einige Mittheilungen über die meteorologischen Verhältnisse der Nordpolarregion.

The legal value of Weather bureau records. *Monthly Weather Rev.* 28, 115, 1900 †.

Die Chicagoer Station des Wetterbureaus theilt mit, dass ihre Beobachtungen sehr häufig von den Gerichten und von der Kaufmannschaft benutzt werden.

W. H. MITCHELL. Meteorological observations during the burning of the Standard Oil Company at Bayonne, N. J., Juli 5, 6 and 7 1900. *Monthly Weather Rev.* 28, 325—327, 1900 †.

Beschreibung der meteorologischen Phänomene während des dreitägigen Brandes der Standard Oil Company. Verf. stellte fest, dass der Wind im Umkreise von anderthalb Meilen in das Centrum des Brandes wehte, sowie dass die Höhe der Rauchsäule, welche oft von Cumuluswolken gekrönt war, 13411' maass.

Photography in Meteorology. Monthly Weather Rev. 28, 159—160, 1900 †.

Aufzählung der vielfachen Verwendungen, welche die Photographie in der Meteorologie gefunden hat (Wolkenhöhenmessung, Sonnenscheindauer, Registrirung, Photographiren von Halos, Schneekrystallen etc.) nebst einer Einladung zur Ausstellung der Königl. Photographischen Gesellschaft in London.

Weather Bureau Station on Turks Island. Monthly Weather Rev. 28, 193, 1900 †.

Einrichtung einer neuen Beobachtungsstation des Wetterbureaus zu „Grand Turk, Turks Island, W.-I.“ (21° 20' nördl. Br., 71° 0' westl. L.).

B. MACDOWALL. Comparison by means of dots. Quart. Journ. 26, 247—250, 1900 †.

Verf. giebt eine einfache graphische Methode an zur Vergleichung zweier numerischer Reihen durch Punkte, welche er an verschiedenen Beispielen erläutert.

CHARLES RITTER. Annales météorologiques de HAEGHEUS, MARTINS et BERIGNY 1849, 1850, 1851 et 1852 et de la Société Météorologique de France 1893—1898. Tables Générales, 1^o Répertoire alphabétique et chronologique des auteurs avec liste de leurs mémoires et notices, 2^o Tableaux analytiques et chronologiques des mémoires et notices. Tours 1899.

Sur l'observatoire du mont Etna. C. R. 131, 317—319, 1900 †.

Der Aufsatz behandelt die Beseitigung der Schwierigkeiten, welchen die Höhenobservatorien durch starken Frost und grossen Schneefall im Winter ausgesetzt sind. Da die Telegraphenleitung meist durch Schnee und Raureif zerbrochen wird, so soll in Zukunft im Winter die Leitung nach den ersten Schneefällen von den Isolatoren abgenommen und auf die Schneeunterlage gelegt werden. Versuche, welche in dieser Richtung auf dem Montblanc gemacht worden sind, haben ergeben, dass in Folge der schlechten Leitungsfähigkeit des Eises keine nennenswerthen Stromverluste eintreten. Ausserdem wird auf die wünschenswerthe technische Verbesserung der Registririnstrumente mit langer Dauer des Ganges hingewiesen, da dieselben bei starker Kälte häufig versagen.

STEFAN C. HEPITES. Organisation du Service Météorologique de Roumaine. Bukarest 1899.

GRAVELIUS. Pflichten der Meteorologie in Bezug auf die Landwirtschaft. Dresden. Schönfeld 1900.

F. v. KERNER. Die theoretische Temperaturvertheilung auf Prof. FRECH's Weltkarten der altpaläozoischen Zeit. Wien. Ber. 108, 220—223, 1899 †.

Eine theoretische Betrachtung, welche nicht bezweckt, die tatsächlich vorhanden gewesenen Temperaturverhältnisse darzustellen, sondern nur den Einfluss, welchen bestimmte Aenderungen in der Festlandsvertheilung auf die Temperatur der Erdoberfläche ausüben würden, ermittelt. Aus der Berechnung ergeben sich mittlere Temperaturen der Hemisphären, welche die jetzigen (von HANN berechneten) um 2 bis 3° übersteigen; die Differenz zwischen Nord- und Südhemisphäre ist gering.

The Riviera in the last century. Quart. Journ. 26, 234, 1900 †.

TOBIAS SMOLLETT hat von 1763 bis 1765 in Nizza meteorologische Beobachtungen angestellt; diese sind veröffentlicht in seinen „Reisen durch Frankreich und Italien“.

Transactions of the South African Philosophical Society. Vol. XI, Part I. Quart. Journ. 26, 260, 1900 †.

Enthält zwei meteorologische Arbeiten: „Beeinflussen die Minenarbeiten das Klima von Kimberley?“ und „Die Winde von Kimberley“, von J. R. SUTTON.

Der Luftdruck im praktischen Haushalt. Met. ZS. 17, 574, 1900 †.

Für Orte in höher gelegenen Gegenden gelten andere Regeln für die Zubereitung der Speisen wie im Meeresniveau: Die Speisen müssen zum Garwerden hier länger kochen, da das Wasser in 1500 m Höhe schon bei 94,4° siedet; ebenso müssen mehlig Nahrungsmittel, wie Bohnen, Getreide etc., lange Zeit vor dem Kochen in Wasser aufgeweicht werden, da die Trockenheit der Luft ihnen alle Feuchtigkeit entzogen hat.

Klima und organische Welt.

MÜTTRICH. Ueber die Einrichtung von meteorologischen Stationen zur Erforschung der Einwirkung des Waldes auf das Klima. Das Wetter 17, 121—127, 1900 †.

Zur Lösung der Waldklimafrage haben zwischen dem Verfasser und dem Königl. Preuss. Meteorologischen Institut Conferenzen stattgefunden, deren Ergebniss die Aufstellung von sechs englischen Hütten in der Landsberger Heide (Regierungsbezirk Frankfurt a. O.) ist. Von diesen, welche zur Untersuchung des Einflusses des Waldes auf die Temperatur und Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft dienen sollen, liegen zwei ausserhalb des Waldes im SW, zwei im NE und zwei im Walde selbst. In den Hütten befinden sich je ein Thermograph, ein Hygrograph und ein ASSMANN'sches Aspirationspsychrometer; dieses letztere wird täglich um 8^a und 2^p abgelesen, um aus den erhaltenen absoluten Werthen die Correctionen der Registririnstrumente zu bestimmen. Ausserdem sollen zur Lösung der Frage, ob der Wald als solcher den Niederschlag vermehrt, je 10 bis 15 Regenmesser in etwa sechs Waldcomplexen theils innerhalb der Bestände, theils ausserhalb derselben in verschiedenen Entfernungen vom Walde aufgestellt werden.

IHNE. Ueber Abhängigkeit des Frühlungseintritts von der geographischen Breite in Deutschland. Met. Zs. 17, 378—381, 1900. (Im Auszuge aus der Geograph. Zeitschr. 6, 1900.)

Verf. kommt zu dem Resultat, dass im mittleren Deutschland der Eintritt des Frühlings mit der Zunahme der geographischen Breite um 1° sich um etwas über 4 Tage verzögert. Der Einfluss der geographischen Länge beträgt 0,95 Tage für 111 km Längenzunahme von W nach E.

EDWARD MAWLEY. Report on the Phenological observations for 1899. Quart. Journ. 26, 113—139, 1900.

Verf. führt die Resultate von 115 phänologischen Stationen in England für 1899 an und vergleicht dieselben für jede Jahreszeit mit dem Witterungscharakter derselben sowie mit 8jährigen Durchschnittswerthen. Beigegeben sind der Arbeit zahlreiche Tabellen über Abweichungen, Ernteerträge und anderes.

EUGENE ACKERMANN. The Climate and Diseases of Northern Brazil. Quart. Journ. 26, 288—291, 1900 †.

Verfasser schildert den allgemeinen Charakter des Klimas von

Para, dem nördlichsten Staate Brasiliens, welches nicht so gesund ist, wie meist angenommen wird, da viele Europäer am gelben Fieber sterben.

A. MAGGELSEN. Wetter und Krankheit. Specieller Theil. 3. Heft. Christiania 1900.

Ergebnisse meteorologischer Beobachtungen.

1. Europa.

V. KREMSEK. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1899. Heft II; zugleich Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1899. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten. Veröff. des Königl. Preuss. Meteorolog. Instituts, herausgeg. von W. v. BEZOLD. Berlin, Asher u. Co., 1900.

A. SPRUNG. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1898. Veröff. des Königl. Preuss. Meteorolog. Instituts, herausgeg. von W. v. BEZOLD. Berlin, Asher u. Co., 1900.

Enthält eine Abhandlung des Herausgebers „Ueber die Registrirung der winterlichen Niederschläge“.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1898. Beobachtungssystem der Deutschen Seewarte. Jahrgang 21. Herausgegeben von der Direction der Deutschen Seewarte. Hamburg 1899. 213 S.

Veröffentlichungen des Statistischen Amtes der Stadt Berlin 1900.

Wöchentliche und monatliche Uebersichten der Witterung nach den Beobachtungen der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule (Invalidenstrasse) und der Station II. Ordnung in der Friedenstrasse; desgleichen Grundwasserstände und Erdbodentemperaturen.

Internationaler Dekadenbericht. Folio-Doppelblatt. 1. Jahrgang. Beilage zum Wetterbericht der Deutschen Seewarte.

P. SCHREIBER. Dekaden-Monatsberichte (Vorläufige Mittheilung) des Königl. Sächs. Meteorologischen Instituts 1899. Jahrg. II. Chemnitz 1900.

P. SCHREIBER. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an 11 Stationen II. Ordnung im Jahre 1898. Zugleich Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1898. Beobachtungssystem des Königreichs Sachsen. Chemnitz 1900.

P. POLIS. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an der Station I. Ordnung Aachen und deren Nebenstationen im Jahre 1899. Jahrgang V. Zugleich Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1899.

Enthält folgende Arbeiten: I. P. POLIS. Das Klima von Aachen. 4. Theil. „Luftdruck.“ Mit fünf Tabellen und drei Textfiguren. II. A. SIEBERG. „Temperaturumkehrungen mit der Höhe zwischen Aachen und Aussichtsturm im Aachener Stadtwalde.“ Mit acht Tabellen und zwei Figuren im Text.

P. POLIS. Ergebnisse der Beobachtungen von Temperatur und Bewölkung zu Aachen 1873 bis 1897. Met. ZS. 17, 128—129, 1900 f.

Auszug aus dem „Deutschen meteorologischen Jahrbuch für Aachen 1898“.

Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthume Baden mit den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsaufzeichnungen am Rhein und an seinen grösseren Nebenflüssen für das Jahr 1899. Karlsruhe 1900.

RUD. WEIDENHAGEN. Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung im Jahre 1898 17, Jahrgang 18. Zugleich Deutsches meteorologisches Jahrbuch 1898. Magdeburg 1900.

Veröffentlicht werden zum ersten Male die Terminbeobachtungen 7^a, 2^p und 9^p (früher 8^a, 2^p und 8^p).

Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1899. Freie Hansestadt Bremen. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1899. Herausgegeben von P. BERGHOLZ. Jahrg. X. Bremen 1900.

KARL GEBAUER. Zusammenstellung der Monats- und Jahresmittel der Privat-Wetterwarte für die „Isis“ zu Meissen im Jahre 1899. Meissen.

XVII. Jahresbericht des Vereins für Wetterkunde zu Koburg. 20 S. 2 Taf. 1899.

O. HENCKEL. Meteorologische Beobachtungen aus den letzten 20 Jahren (in Parchim). Parchim 1900. (27. Bericht der städtischen Schulen der Vorderstadt Parchim.)

Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrgang 1898. Neue Folge 35. Wien 1900.

Dasselbe. Jahrgang 1899. Neue Folge 36, Wien 1900.

Jahrbücher der Königl. Ungarischen Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Offic. Publication 28. Jahrgang 1898. I. Theil. Budapest 1900.

Dasselbe. 29. Jahrgang 1899. II. Theil: Ergebnisse der meteorologisch-magnetischen Beobachtungen am Central-Observatorium in O-Gyalla. Budapest 1900.

Veröffentlichungen des Hydrographischen Amtes der k. k. Kriegsmarine in Pola. Gruppe II. Jahrbuch der meteorologischen und erdmagnetischen Beobachtungen. Neue Folge 4. Beobachtungen des Jahres 1899. Pola 1900.

Dasselbe. Gruppe V.: Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen in Pola von 1867 bis 1897. Zusammengestellt von W. KESSLITZ unter Mitwirkung von F. LÖFTNER und W. RATKOVIĆ. Pola 1900.

L. WEINECK. Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1899. Prag 1900.

J. KOSTLIVÝ. Uebersicht der an der meteorologischen Beobachtungsstation in Eger im Jahre 1898 angestellten Beobachtungen. Aus dem Programme des Staats-Obergymnasiums in Eger 1899.

JOH. REIDINGER. Die meteorologischen Verhältnisse von Weidenau und Umgebung im Jahre 1898. Aus dem Programme des Staats-Obergymnasiums in Weidenau 1899.

R. BILLWILLER. Annalen der Schweizerischen meteorologischen Centralanstalt 1898. Zürich 1900.

R. GAUTIER. Résumé météorologique de l'année 1898 pour Genève et le Grand St. Bernard. Genève 1900.

R. GAUTIER. Observations météorologiques faites à Genève et au Grand St. Bernard 1900. Veröffentlichung der Beobachtungen in extenso. Arch. sc. phys. et nat. 115^e année 9 u. 10, 1900.

R. GAUTIER. Observations météorologiques faites aux fortifications de St. Maurice pendant l'année 1898. Arch. d. scienc. phys. et nat. 115^e année 9, 209—238, 334—348, 1900 †.

Auf den Forts von St. Maurice, auf welchen schon seit 1895 meteorologische Beobachtungen gemacht wurden, hat Verf. einen regelmässigen meteorologischen Dienst (Beobachtung: 7^a, 1^p und 9^p) eingerichtet, welcher vier Stationen umfasst: Lavey (440 m), Savatan (675 m), Dailly (1240 m) und l'Aiguille (1460 m). Auf Dailly und Savatan wird Luftdruck, Temperatur, Bewölkung und Niederschlag, auf den beiden anderen nur Niederschlag beobachtet. Für Niederschlagsbeobachtungen ist die Lage an und für sich sehr geeignet; ausserdem war es möglich, auf einem Flächenraum von ungefähr 1 qkm vier Regenstationen anzulegen, von denen die oberste und unterste 1000 m Höhendifferenz haben. Verf. theilt die Ergebnisse der Beobachtungen in extenso mit und fasst sodann die Resultate in einer Jahresübersicht zusammen.

Résumé mensuel des observations effectuées par les membres et correspondants de la Société Météorologique de France. Ann. de France 48, 1900.

E. RENOU. Résumé des observations météorologiques faites au Parc Saint-Maur 1900. Ann. de France 48, 1900.

Monatsmittel der Beobachtungen nebst phänologischen Notizen.

Annuaire de l'observatoire municipal de Paris, dit observatoire de Montsouris, pour l'année 1900. Paris, Gauthier-Villars.

Observatoire St. Louis, Jersey (Iles de la Manche). Bull. des observations météorologiques VI^e année 1899. Jersey, St. Hélier, 1899.

Bulletin météorologique du département de l'Hérault publié sous les auspices du conseil général. Année 1899. Montpellier 1900.

Commission météorologique pour le département de Vaucluse. Compte rendu pour l'année 1899.

Meteorologisch Jaarboek voor 1897. Uitgegeven door het Kon. Nederlandsch Meteorologisch Instituut 29, Utrecht 1900.

Nautisk-Meteorologisk Aarbog 1899. Udgivet af det Danske met. Institut Kjöbenhavn 1900. Mit vielen Tafeln. Text: dänisch und englisch.

Fortsetzung der „Nautisk-meteorologiske Observationer“. Enthält ausser den laufenden Beobachtungen eine Abhandlung des Commandeur V. GARDE: Vindkort over den nordligste del af Atlanter havet og Davisstraede, mit Windkarten für die Monate April bis October, nach Beobachtungen in den Jahren 1876 bis 1895.

Meteorologisk Aarbog. 1896 und 1897. Udgivet af det danske met. Institut. Anden Del. Kjöbenhavn 1900.

Dasselbe für 1898. Förste Del. Kjöbenhavn 1900.

Dasselbe für 1899. Förste Del. Kjöbenhavn 1900.

H. MOHN. Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1899. Christiania 1900.

H. MOHN. Klima-Tabeller for Norge XIII. Nedbör-Vindroser. Christiania 1900. (Vidensk. Selsk. Skr. I. Mathem. naturv. Kl. 1900, Nr. 1.)

H. H. HILDEBRANDSSON. Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique d'Upsal. Vol. XXXI. Année 1899. Upsal 1899 bis 1900.

Meteorologiska iakttagelser i Sverige utgifna af Kongl. Svenska Akademien, austälda och utarbetade under inseeende af Meteorologiska Central Anstalten. 1894. 36. Stockholm 1899.

Report of the Meteorological Council for the year ending 31. of March 1900, to the President and Council of the Royal Society. London 1900.

Meteorological observations at stations of the second order for the year 1896. Published by direction of the meteorological council. Edinburgh 1899.

Hourly means of the readings from the self-recording instruments at the five observatories under the meteorological council 1896. Published by the authority of the meteorological council. London 1899.

Stonyhurst College Observatory. Results of meteorological and magnetical observations with report and notes of the Director Rev. W. SIDGREAVES. S. J. Clitheroe 1899.

Rousdon Observatory, Devon. Vol. XVI. Meteorological observations for the year 1899 made under the superintendence of Sir CUTHBERT E. PECK. London 1900.

R. C. MOSSMANN. Report on the meteorology of Scotland for the year ending 30. Sept. 1899. S.-A. R. Scot. Arboric. Soc. XVI, 1899.

R. C. MOSSMANN. Further results of Mr. WRAGGE's Ben Nevis observations, taken in the year 1882. Humidity and temperature variability. Also: Barometric and thermometric gradients between London and Edinburgh 1764 to 1898. S.-A. Journ. Scott. Met. Soc. 11, 284—298.

R. C. MOSSMANN. Results of meteorological observations taken in Edinburgh during 1899. S.-A. Proc. R. Phys. Edinb. Soc. 14, 299—310.

E. MAZELLE. Rapporto annuale dello J. R. Osservatorio Astronomico-Meteorologico di Trieste per l'anno 1897. 14. Trieste 1900.

V. ALBERTI. Riassunti decadici e mensili delle osservazioni meteoriche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte nell' anno 1899. Rend. di Nap. (3 a) 6, 57—64, 1900.

Osservazioni meteorologiche fatte nella r. specola di Brera (147 m) Jan.-Dec. 1899. Rend. Ist. Lomb. (2) 32, 1899.

Mittheilung der Beobachtungen in extenso.

E. PINI. Riassunto delle osservazioni meteorologiche, eseguite presso il R. Osservatorio astronomico di Brera nell' anno 1898. Rend. Ist. Lomb. (2) 32, 1899. Milano.

Zusammenfassung und Discussion der Beobachtungen.

Milano. Osservazioni meteorologiche eseguite nell' anno 1899 col riassunto composto sulle medesime de E. PINI. Milano 1899/1900.

Osservazioni meteorologiche fatte durante l'anno 1899 nell' osservatorio annesso al R. Istituto Tecnico Angelo Secchi in Reggio dell Emilia.

Bulletin de l'observatoire météorologique. Kazan université.

Monatliche Veröffentlichung der Beobachtungen in extenso mit zahlreichen graphischen Darstellungen.

A. KLOSSOVSKY. Annales de l'observatoire magnétique et météorologique de l'université impériale à Odessa 5^e année 1898. Odessa 1899.

— — Dasselbe 6^e année 1899. Odessa 1900.

ERNST LEYST. Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1899. Bull. de Moscou 13, 369—404.

Enthält unter Anderem auch die Ergebnisse der Beobachtungen von Bodentemperaturen.

DÉMÉTRIUS EGINITIS. Annales de l'observatoire national d'Athènes. Bd. II. Athènes 1900.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien und der Hercegovina im Jahre 1897. Herausgeg. von der bosnisch-hercegovinischen Landesregierung. Wien.

STEFAN C. HEPITES. Buletinul Lunar al Observatiunilor Meteorologice die România. Anul VIII, 1899. Bucuresci 1900.

STEFAN C. HEPITES. Analele Institutului Meteorologic al Romaniei. Tom. XIV. Anul 1898. Bucuresci 1900.

M. G. M. STANOÏEWITCH. Bulletin météorologique de l'observatoire, astronomique et météorologique de Belgrade (Serbie) Janvier-Juin 1900. Belgrad 1900.

Observações meteorologicas et magneticas feitas no Observatorio meteorologico de Coimbra no anno de 1899. Vol. XXXVIII. Coimbra 1900.

2. Asien.

A. WOÏKOF. Mitteltemperaturen von Ostsibirien. Met. ZS. 17, 116—124, 1900 †.

Eine dankenswerthe, 20 Jahre (1876 bis 1895) umfassende Zusammenstellung, welche sowohl die Monatsmittel der einzelnen Jahre, wie auch die mittleren Temperaturen für die ganze Zeit der

Beobachtungen an 31 Stationen Ostsibiriens giebt. Die Tabellen sind dem Jahresberichte des Cabinetes für Physikalische Geographie der Universität St. Petersburg, Bd. I, 1899 entnommen.

Arbeiten der Expedition der kaiserl. russ. geographischen Gesellschaft nach Centralasien in den Jahren 1893 bis 1895 unter der Leitung von W. J. ROBOROWSKY. Theil III. St. Petersburg 1899.

In russischer Sprache geschrieben. Enthält die meteorologischen Beobachtungen von Lukschun und magnetische Messungen.

GALIZIN. Meteorologische Beobachtungen von Nowaja-Semlja. Mém. de Pét. 9 [3], 1—163, 1900.

In russischer Sprache: Eine Zusammenfassung älterer und neuerer Beobachtungen.

Meteorologische Beobachtungen im Inneren von China. Met. ZS. 17, 189, 1900†.

Es werden die Resultate von dreijährigen meteorologischen Beobachtungen zu Tai-Yüen-Fu (Shansi, Nordchina) mitgeteilt, welche SIMONS Monthly Meteorological Magazine (October 1899) entnommen sind.

Meteorologische Beobachtungen in Ostasien an Bord S. M. S. „Deutschland“ während des Sommers 1899. Ann. d. Hydr. 28, 193—194, 1900.

Observatoire magnétique et météorologique de Zi-ka-wei (Chine). Bulletin mensuel. Tome XXIV. Année 1898. Changhai 1900.

W. DOBERCK. Observations made at the Hongkong Observatory in the year 1899. Hongkong 1900.

Resultate des ersten Jahrganges der meteorologischen Beobachtungen an dem Sonnenobservatorium in Südindien. Met. ZS. 17, 557, 1900†.

Monatsmittel Mai 1899 bis April 1900.

S. FIGER. Uitkomsten van Meteorologische Waarnemingen in Nederlandsch-Indië gedurende het jaar 1897. Nat. Tijdsch. v. Ned. Indië 59, Nr. 3, 397—483, 1900†.

Enthält die Beobachtungen über Wind und Niederschläge in Niederländisch-Indien für 1897.

Observations made at the Royal Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia. 21, 1898. Batavia 1899.

3. Afrika.

Observations météorologiques. Station d'Ayata (Algérie). Altitude 41 m. Année 1897 et 1898. Ann. de France 47, 187, 1899.

Results of the magnetical and meteorological observations made at the Royal Alfred Observatory, Mauritius, in the year 1897 under the direction of T. F. CLAXTON. Mauritius 1899.

Enthält u. A.: Eine Discussion der Beobachtungen der Zugrichtung der oberen Wolken von 1877 bis 1897, der aktinometrischen Messungen von 1887 bis 1897, sowie der Registrirungen des Regens von 1888 bis 1897.

T. F. CLAXTON. Results of the magnetical and meteorological observations made at the Royal Alfred Observatory, Mauritius, in the year 1897. Mauritius 1899.

— — Dasselbe für 1898. Mauritius 1900.

E. COLIN. Observations météorologiques faites à Tananarive. 5, 1893. Tananarive 1900.

4. Amerika.

Meteorological Observations at Eagle, Alaska. Monthly Weath. Rev. 28, 390—391, 1900 †.

Monatsmittel für September 1899 bis August 1900.

A. S. ROTCH. Observations made at the Blue Hill Meteorological Observatory, Mass., U. S. A., in the years 1897 and 1898. Cambridge 1900. (Annals Harvard Coll. Obs. Vol. XLII, Part. II, 129—280).

Meteorologische Beobachtungen in Fort Simpson. Met. ZS. 17, 232—326, 1900 †.

Mittheilung der Resultate der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1899 zu Fort Simpson, Mackenzie River 121° 43' westl. L., 61° 42' nördl. Br.

J. HANN. Resultate der meteorologischen Beobachtungen in British-Nordamerika im Jahre 1898. Met. ZS. 17, 132, 1900 †.

Mittheilung der Monatsmittel für Temperatur, Luftdruck und Niederschlag von vier Stationen der Hudsonsbay-Länder nach den canadischen monatlichen Wetterberichten.

Meteorological Service, Dominion of Canada. Monthly Weath. Rev. 1900.

Meteorological records in Ohio. Monthly Weath. Rev. 28, 343, 1900†.
Mittheilung von langen Beobachtungsreihen in Ohio.

JAMES BERRY. Climate and Crop Service. Monthly Weath. Rev. 28, 1900†.

Monatmittel und Extreme der Temperatur, sowie Niederschlagsmengen für die verschiedenen Abtheilungen des „Climate and Crop Service“ in den Vereinigten Staaten.

Resumen de los datos meteorológicos. Observatorio meteorológico central de Mexico. Bol. de agricult., mineria é industrias 9, 1900†.

Veröffentlichung der Beobachtungen des Observatoriums von Mexico für 1899 in extenso, sowie von Monatsmitteln der anderen Stationen des Beobachtungsnetzes. Ausserdem tägliche Witterungsübersichten.

KARL SAPPER. Meteorologische Beobachtungen in der Republik Guatemala im Jahre 1899. Met. ZS. 17, 459—462, 1900†.

Es werden die Resultate der meteorologischen Beobachtungen von Chimax (1306 m) und Chiacam (850 m), sowie von einigen Regenstationen mitgetheilt.

Guatemala. Observaciones meteorológicas correspondientes al año de 1899. Observaciones meteorológicas practicadas en varios lugares de la República, por los correspondientes del Laboratorio. Guatemala 1900.

Observations météorologiques à Santiago du Chili. Ann. de France 48, Sept. 4, 1900.

Vierjährige (1888 bis 1891) Monatsmittel des Luftdruckes und der Temperatur zu Santiago.

Comissão geographica e geologica de S. Paulo. Secção meteorologica. Dados climatologicos do anno de 1898. S. Paulo 1899.

Observaciones meteorologicas hechas en el colegio maximo de la Compañia de Jesus en Oña. 1900.

- G. DAVIS. Anales de la Oficina Meteorologica Argentina. Tome XII: Climas de Asuncion del Paraguay y Rosario de Santa Fé. Segunda Parte. Discusion de las observaciones. Buenos-Ayres 1898.
 — — Dasselbe. Tome XIII: Clima de Cordoba. Buenos-Ayres 1900.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Punta-Arenas. Met. ZS. 17, 375—376, 1900 †.

Es werden die Ergebnisse der letzten Jahrgänge (1888 bis 1896) der meteorologischen Beobachtungen zu Punta-Arenas mitgetheilt, welche ARCTOWSKI bei der Anwesenheit der Belgica selbst gesammelt und in Ciel et Terre (Juni 1900) veröffentlicht hat.

5. Australien und Oceane.

Meteorologische Beobachtungen in Deutsch-Neu-Guinea. Met. ZS. 17, 133—135, 1900 †. Im Auszuge aus den „Mitth. aus den deutschen Schutzgebieten“ 12, 1899.

Mittheilung von Beobachtungen über Niederschlag, Bewölkung und Gewitter für das Jahr 1898.

Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Oceans. Quadrat 116. Herausgeg. von der Direction der Deutschen Seewarte Nr. 18. Hamburg 1900.

J. HANN. Die meteorologischen und erdmagnetischen Ergebnisse der antarktischen Expedition des Jahres 1899/1900. Met. ZS. 17, 519—522, 1900 †.

Dem Octoberheft des „Geographical Journal 1900“ werden die vorläufigen Ergebnisse meteorologischer und erdmagnetischer Beobachtungen der von BORCHGREVINK ausgeführten Südpolarexpedition entnommen; es ist die erste einjährige Beobachtungsreihe von dem Festlande der Antarktis (Februar 1899 bis Februar 1900). Die Beobachtungen wurden ausgeführt auf Cap Adare auf Victoria-Land (71° 18' südl. Br. und 170° 10' östl. L. v. Gr.). Die Luftdruckwerthe sind noch nicht reducirt; im Winter war der Luftdruck niedriger wie im Sommer, „was einem oceanischen Charakter des Klimas entspricht

oder anzeigt, dass die antarktische Anticyklone nicht im Stande ist, den Einfluss des Polarwirbels auf den Luftdruck zu unterdrücken“. Die Temperaturangaben bestätigen die niedrige Temperatur der antarktischen Zone, von welcher wir zuerst durch die Beobachtungen ARCTOWSKI's an Bord der Belgica Kenntniss erhielten; das absolute Minimum war $-41,7^{\circ}$ im August, das absolute Maximum $9,4^{\circ}$ im Januar. Bemerkenswerth sind die häufigen heftigen Stürme aus ESE, begleitet von starker Temperaturzunahme, plötzlichem Fallen, dann Steigen des Barometers, grosser Trockenheit der Luft, sowie Zug der höheren Wolken aus NW. Dieses weist auf die Existenz einer den Südpol überlagernden Anticyklone hin, welche im Winter intensiver ist wie im Sommer. Die Windgeschwindigkeit erreicht hohe Werthe; an 92 Tagen des Jahres wurden mehr als 18 m p. s. Geschwindigkeit gemessen, das Maximum war 45 m p. s.; einmal wurde das Anemometer zerstört.

Die Lage des magnetischen Pols berechnet BORCHGREVINK auf $73^{\circ} 20'$ südl. Br., 146° östl. L. v. Gr.

Witterung.

Monatliche Witterungsübersichten nach den Beobachtungen des Kgl. Preuss. Meteorologischen Instituts 1900. S.-A. aus der „Statistischen Correspondenz“.

Die Witterung an der deutschen Küste. Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste. Ann. d. Hydr. 28, 1900.

Monatliche Witterungsübersichten mit besonderer Berücksichtigung der Stürme.

W. MEINARDUS. Uebersicht über die Witterung in Centraleuropa 1900. Das Wetter 17, 1900†.

Monatsberichte mit Karten des Luftdrucks, der Temperatur und des Niederschlages.

E. LESS. Illustrierte Wetter-Monatsübersichten. Herausgeg. vom Berliner Wetterbureau 1900.

Enthaltend monatliche Witterungsübersichten für Deutschland (Nordwest-, Nordost- und Süddeutschland).

E. HERRMANN. Rückblick auf das Wetter in Deutschland im Jahre 1899. Ann. d. Hydr. 28, 170—181, 1900.

W. MEINARDUS. Rückblick auf die Witterung in Centraleuropa im Jahre 1899. Das Wetter 17, 84—86, 1900.

Enthält auch eine Karte der Niederschlagsmengen, der mittleren Jahresisobaren und mittleren Jahresisothermen in Central-europa 1899.

F. TREITSCHKE. Die Witterung in Thüringen 1899. Das Wetter 17, 73—80, 1900.

Uebersicht über die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen der Stationen Erfurt und Schmücke.

Die Witterung zu Tsingtau Juli 1899 bis Juni 1900. Nach den Aufzeichnungen der kaiserlich meteorologisch - astronomischen Station zu Tsingtau. Ann. d. Hydr. 28, 1900.

Vierteljährliche Witterungsübersichten von Tsingtau. Die Einzelbeobachtungen werden in den „deutschen überseeischen meteorologischen Beobachtungen“ veröffentlicht.

W. N. SHAW. The Daily Weather Report of the Meteorological Office. Nature 62, 300, 1900†.

Die täglichen Witterungsberichte des Londoner Meteorological Office sollen in Zukunft dem Publicum leichter zugänglich gemacht und in möglichst weitem Umkreise verbreitet werden. Auch wird die Form der Berichte verändert.

ALFRED J. HENRY. The Weather of the Month. Monthly W. Rev. 28, 1900.

Monatliche Uebersichten über die Witterung der Vereinigten Staaten nebst zahlreichen Karten und Tabellen.

WILLIS L. MOORE. Monthly statement of average weather conditions. Monthly Weath. Rev. 28, 342, 1900†.

Es soll in Zukunft eine Uebersicht über den allgemeinen Verlauf der Witterung eines jeden Monats im Voraus gegeben werden, wie er nach den langjährigen Beobachtungen wahrscheinlich zu erwarten ist; Verf. betont jedoch, dass es keine Voraussage des Wetters sein soll.

Institute, Gesellschaften und Konferenzen.

W. v. BEZOLD. Bericht über die Thätigkeit des Königl. Preuss. Meteorologischen Instituts im Jahre 1899. Berlin 1900.

22. Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1899. Erstattet von der Direction (G. NEUMAYER). Hamburg 1900.

Achter Jahresbericht des Sonnblick-Vereins für das Jahr 1899. 1—71. Wien 1900. Naturw. Rundsch. 15, 412, 1900.

Enthält eine Abhandlung von MACHAŮEK: „Zur Klimatologie der Gletscherregion der Sonnblickgruppe“, sowie einen Bericht von V. OBERMAYER: „Ueber die Höhenobservatorien in den Alpen“.

RYKATCHEF. Bericht über das Physikalische Central-Observatorium für das Jahr 1898. St. Petersburg 1899. Mém. de Pét. VIII^e sér., Vol. VIII, No. 8. (In russischer Sprache.)

C. KASSNER. Das meteorologische Observatorium auf der Schneekoppe. Das Wetter 17, 94—104, 1900.

Beschreibung der Lage und Einrichtung des in diesem Jahre neu errichteten Observatoriums.

Die Wetterwarte auf der Schneekoppe. Prometheus 11, 342—343, 1900†.

Ein Auszug aus der Beschreibung, welche in Nr. 95 des „Centralblattes der Bauverwaltung“ gegeben wird.

P. POLIS. Das meteorologische Observatorium von Aachen. Das Wetter 17, 241—245, 1900. Met. ZS. 17, 515—516, 1900†.

Am 22. September 1900 ist in Aachen, welches bis dahin nur eine meteorologische Station 1. Ordnung besass, ein neues Observatorium eingeweiht worden, welches mit den besten vorhandenen Instrumenten ausgerüstet ist.

F. ERK. Das meteorologische Observatorium auf der Zugspitze. Globus 77, 216, 1900.

Mittheilung von einem Vortrage, gehalten in der März-sitzung der Münchener Geographischen Gesellschaft.

Eröffnungsfeier des neuen königlich ungarischen meteorologischen Observatoriums in O-Gyalla. Mit 1 Tafel. Met. ZS. 17, 552—553, 1900 †.

„Die Ausstattung des Observatoriums ist für alle meteorologischen Elemente eine reichliche und mehr als genügende und durchweg auf der Höhe der besten bestehenden Einrichtungen.“

Annual report of the Director of the Royal Alfred Observatory for the year 1898.

F. A. CHAVES. Rapport sur l'établissement projeté du service météorologique international des Açores. Imprimerie de Monaco 1900.

A. RAMBAUT. Radcliffe Observatory, Oxford. Quart. Journ. 26, 291—292, 1900 †.

Jahresübersicht über die Witterung in Oxford 1899.

F. B. WRIGHT. The weather bureau of Japan. Monthly Weath. Rev. 28, 381—382, 1900 †.

Ein Bericht über die hohe Cultur des Landes, in welchem der Witterungsdienst vorzüglich organisirt ist, so dass Amerika in mancher Beziehung davon übertroffen wird. — Die meteorologischen Instrumente stammen fast alle aus Deutschland.

Deutsche Meteorologische Gesellschaft. Jahresbericht und Rechnungsablage für 1899. Met. ZS. 17, 215, 1900.

Berliner Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. 17. Vereinsjahr 1900. Berlin 1900.

Enthält eine Arbeit von A. SPRUNG: Die Regendauer in Deutschland nach der KÖPPEN'schen Stichprobenmethode.

Jahresversammlung der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie am 16. März 1900. Met. ZS. 17, 165—167, 1900.

Royal Meteorological Society Jubilee Celebration. April 3—4, 1900. Quart. Journ. 26, 173—202, 1900 †.

Ausführliche Beschreibung des 50jährigen Jubiläums der englischen meteorologischen Gesellschaft, an welchem sich die deutsche meteorologische Gesellschaft durch Ueberreichung einer Adresse (durch G. HELLMANN) beteiligte.

Der Meteorologen-Congress in Paris. Met. ZS. 17, 516—519, 1900†.

Bericht über den vom 10. bis 15. Septbr. 1900 dort tagenden, vom Weltausstellungsausschusse einberufenen Meteorologen-Congress, sowie über die Beschlüsse der gleichzeitig dort arbeitenden, vom internationalen Meteorologen-Comité eingesetzten Commissionen. Die Beschlüsse derselben betreffen namentlich: Die Verbesserung des wettertelegraphischen Dienstes, Monatliche Zusammenstellung störungsfreier Tage durch die erdmagnetischen Observatorien, Betheiligung sämtlicher meteorologischer Centralinstitute an simultanen, monatlichen Ballonfahrten und Anstellung zahlreicher Wolkenbeobachtungen an den Tagen dieser internationalen Fahrten.

O. SCHLÜTER. Die erdmagnetischen und meteorologischen Arbeiten der deutschen Südpolarexpedition. Globus 77, 33, 1900†.

Mittheilung der Beschlüsse, welche die aus dem wissenschaftlichen Beirath der antarktischen Expedition gebildete Subcommission hinsichtlich der Ausführung der erdmagnetischen und meteorologischen Arbeiten, sowie der von der Expedition mitzunehmenden Instrumente gefasst hat.

Atti del IV congresso meteorologico italiano promosso della Società Meteorologica Italiana a Torino dal 12 al 15 settembre 1899. Torino 1899.

Report on the administration of the Meteorological Department of the Government of India in 1899—1900.

2 A. II. Wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Referent: Dr. REINHARD SÜRING in Potsdam.

R. ASSMANN u. A. BERSON. Wissenschaftliche Luftfahrten, ausgeführt vom „Deutschen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin“. Unter Mitwirkung von O. BASCHIN, W. VON BEZOLD, R. BÖRNSTEIN, H. GROSS, V. KREMSER, H. STADE u. R. SÜRING. 4^o. 3 Bde. Braunschweig, Fr. Vieweg u. Sohn, 1899/1900. Ref.: Globus 78, 313—321. Das Wetter 17, 238—240. Illust. Aëronaut. Mitth. 4, 133—134, 1900.

In diesem Werke sind die Ergebnisse jenes grossen, von Prof. ASSMANN ins Leben gesetzten Unternehmens niedergelegt, das durch seine wissenschaftliche Methode, grossartige Anlage und folgerichtige

Durchführung einen Wendepunkt in dem Charakter der wissenschaftlichen Aëronautik und dem Stande der Physik der Atmosphäre bedeutet. An dieser Stelle kann im Wesentlichen nur eine Inhaltsübersicht gegeben werden.

Band I zerfällt in vier Abtheilungen: 1) Geschichte der wissenschaftlichen Luftschiffahrt, besteht aus den Capiteln: Allgemeine Uebersicht über die Entwicklung der wissenschaftlichen Luftschiffahrt bis zum Jahre 1887; die Beobachtungen, das Instrumentarium und dessen Verwendung bei den Fahrten bis 1887 und Kritik der bei denselben gewonnenen Ergebnisse; Begründung für die Berechtigung und Nothwendigkeit neuer Untersuchungen; die Entwicklung der neueren wissenschaftlichen Luftfahrten. 2) Ballonmaterial, Instrumentarium, Beobachtungs-, Berechnungs- und Reductionsmethoden bei den Fahrten des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin. 3) Vollständige Veröffentlichung des auf 75 Fahrten angesammelten Beobachtungsmaterials. 4) Atlas graphischer Darstellungen der Flugbahnen und Hauptergebnisse von 75 Fahrten.

Band II enthält eine sorgfältige Durcharbeitung jeder einzelnen Fahrt, meist in folgender Anordnung: Zunächst ist vom Ballonführer eine Fahrtbeschreibung gegeben, dann behandelt der Meteorologe die Witterungslage unter Beifügung von einigen synoptischen Karten, ferner die meteorologischen Elemente der Fusspunkte der Ballonbahn, den Verlauf der Temperatur (durch eine graphische Darstellung erläutert) und Feuchtigkeit, die Windverhältnisse, Bewölkung und Sonnenstrahlung. Ausser den bemannten Freifahrten sind noch 19 Aufstiege des Registrirfesselballons „Météor“ und 10 Fahrten von Sondirballons bearbeitet.

In Band III werden die in den beiden ersten Bänden niedergelegten Beobachtungen und Erörterungen zusammengefasst und aus ihnen die nächstliegenden allgemeinen Schlussfolgerungen gezogen. Die einzelnen Abhandlungen betreffen: 1) Die Lufttemperatur (Verf. BÄRSON); verticale Temperaturvertheilung im Allgemeinen, die Jahresperiode der Temperatur in den unteren und mittelhohen Schichten, Beziehungen zwischen verticaler Temperaturvertheilung und Witterungslage, die tägliche Periode der Temperatur und ihre verticale Erstreckung, der Temperaturgang in und über Wolenschichten, Temperaturumkehr, Schichten mit labilem Gleichgewicht. 2) Die Vertheilung des Wasserdampfes (Verf. SÖRNG), Aenderung der Feuchtigkeit mit zunehmender Höhe, Einfluss der Tages- und Jahreszeit, Beziehungen zur Witterungslage, Bemerkungen zur Berechnung der Psychrometerangaben. 3) Die Wolkenbildungen (Verf.

SÜRING); Structur der Wolken, Formen der Wolken, Beziehungen zur Witterungslage, besondere Wolkengebilde. 4) Die Geschwindigkeit und Richtung des Windes (Verf. BERSON). 5) Die Sonnenstrahlung (Verfasser ASSMANN). 6) Die Lufterlektricität (Verfasser BÖRNSTEIN). 7) Theoretische Schlussbetrachtungen (Verfasser von BEZOLD).

W. von BEZOLD. Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin. 4^o. Braunschweig 1900, 1—31.

Diese Arbeit ist ein Sonderabdruck aus dem oben besprochenen grossen Werke, und bildet dort das Schlusscapitel. Es ist möglichst gemeinverständlich gehalten, besonders in seinem ersten Theile, der von der Bedeutung der Luftfahrten im Allgemeinen handelt. Der zweite Theil betrachtet theoretisch die Temperaturvertheilung in der Verticalen. Unter steter Bezugnahme auf graphische Darstellungen von Zustandsänderungen führt die theoretische Betrachtung zu dem Ergebniss, dass sich die Temperaturcurve in grösseren Höhen immer mehr der Adiabate des Trockenstadiums nähert, der verticale Temperaturgradient demnach dem Werthe 1° auf 100 m Steigung zustreben muss. Es steht dies in voller Uebereinstimmung mit den Beobachtungen bei den neueren Ballonfahrten. In der Nähe des Erdbodens spielen Strahlungsvorgänge die erste Rolle. Da nun die Erwärmung durch Verticalströme einen oberen Grenzwert hat (1° Abnahme auf 100 m), die Abkühlung aber nicht, so bedingt diese Ungleichartigkeit eine Erniedrigung der Mitteltemperatur der unteren Schichten, d. h. der verticale Temperaturgradient ist relativ klein. In demselben Sinne wie die Strahlung wirken Absorption und Emission in der Atmosphäre selbst und Verdunstung. Auch dieses Ergebniss wird durch die Ballonfahrten bestätigt.

Im dritten Abschnitte wird die beobachtete mittlere Vertheilung der Temperatur und Feuchtigkeit im Jahre und in den einzelnen Jahreszeiten behandelt. Dabei erweist es sich als vortheilhaft, bei graphischen Darstellungen der Zustandsänderungen als Ordinate nicht die Höhe, sondern den Luftdruck zu wählen, da man dann unmittelbar ein Bild für die ausgetauschten Wärme- und Wasserdampfmengen gewinnt. Man sieht dann z. B. sofort, wie bei gleichen Temperaturänderungen die Wärmemengen mit der Höhe rasch abnehmen, oder wie man schon bei 1600 m die Hälfte des gesammten Wasserdampfes unter sich hat. Die Betrachtungen setzen auch

in den Stand, sowohl den mittleren Wasserdampfgehalt der Atmosphäre nach den einzelnen Jahreszeiten zu verfolgen, als auch die Aufnahme und Abgabe von Wärme während der gleichen Zeitabschnitte. Besonders lehrreich ist der jahreszeitliche Unterschied des Wärmegehaltes der Atmosphäre, d. h. der Wärmemenge, welche einer gegebenen Luftmenge zuzuführen ist, um sie unter constantem Druck von irgend einer Anfangstemperatur auf eine gegebene Endtemperatur zu bringen.

R. ASSMANN. Beiträge zur Erforschung der Atmosphäre mittels des Luftballons. Unter Mitwirkung von A. BERSON, H. GROSS, V. KREMSER und R. STÜRING. 8°. 5 Tafeln. Berlin, Mayer u. Müller, 1900, 1—161. Ref.: Das Wetter 17, 140—141. Naturw. Rundsch. 15, 346, 1900.

Eine Reihe von früher in der „Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre“ erschienenen Artikeln. Das Buch enthält zwei von Prof. ASSMANN verfasste Aufsätze allgemeineren Inhalts („Die Erfordernisse einer Ballonfahrt zu wissenschaftlichen Zwecken“ und „Die Registrirung der Lufttemperatur bei der ersten Fahrt des „Humboldt“ am 1. März 1893“), ausserdem einige Fahrtbearbeitungen und eine Uebersicht über die bis Ende 1899 in Berlin ausgeführten wissenschaftlichen Ballonfahrten.

H. HERGESELL. Ergebnisse der internationalen Ballonfahrten. II, III, IV. Met. ZS. 17, 1—28, 1900†. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 301—303. Himmel u. Erde 13, 41—43. Illustr. Aéronaut. Mitth. 4, 71—72, 1900.

Theil II behandelt: Neue Untersuchungen zur Bestimmung der Genauigkeit von Temperaturmessungen bei Ballonfahrten. Das Studium des Lamellenthermometers (siehe diese Ber. 55 [3], 198, 1899) und seine Vergleichung mit dem BOURDON-Thermometer führten zu folgenden Resultaten:

1. Die bisher bei unbemannten Fahrten benutzten Registrirthermometer geben nur während des Aufstieges hinreichend genaue Temperaturen an.
2. Die Angaben der Thermometer bedürfen einer Correction, die sich aus einem Strahlungs- und einem Trägheitscoëfficienten zusammensetzt. Ersterer beträgt im HERMITE'schen Schutzkorbe für das Lamellenthermometer im Maximum — 1,5°, für das BOURDON-Thermometer — 2,5°, letzterer ist für das Lamellenthermometer zu vernachlässigen.

3. Abstiegstemperaturen sind nur ausnahmsweise zu benutzen, da in vielen Fällen der Thermometerkörper durch einen Beschlag von Wasserdampf am normalen Functioniren verhindert ist.

Theil III bespricht die Temperaturverhältnisse der höheren und höchsten Luftschichten auf Grund der Berechnung der Temperaturen von 31 Ballonfahrten für je 500 m bis zu 10 000 m, obgleich dabei theilweise eine sehr weitgehende Extrapolation nothwendig war. Verf. glaubt aus den Zahlen schliessen zu können, dass eine Abnahme der Temperaturschwankung mit der Höhe bis zu 10 000 m nicht erkennbar ist und dass in den höheren Schichten eine Abhängigkeit der Temperatur von der Jahreszeit viel weniger ausgeprägt ist, als eine solche von der Wetterlage.

Theil IV theilt das Ergebniss von drei internationalen Fahrten (13. Mai 1897, 24. März 1899, 3. Oct. 1899) mit. Verf. gelangt dabei zu der Anschauung, dass jedesmal die Ballons in einem ausgedehnten Luftwirbel von bedeutender verticaler Mächtigkeit flogen, dessen Intensität um so grösser wird, je höhere Schichten wir in demselben betrachten. Die Temperaturvertheilung zeigte, dass diese Luftwirbel ein ausgesprochen kaltes Centrum hatten.

H. HERGESELL. Die Temperatur der freien Atmosphäre. Peterm. Mitth. 46, 97—122, 2 Tafeln, 1900.

Dieser Aufsatz ist im Wesentlichen eine verallgemeinernde und erweiterte Darstellung der „Ergebnisse der internationalen Ballonfahrten“ des Verf. (vergl. diese Ber. voriges Referat und 55 [3], 207, 1899).

Der erste Abschnitt, Täglicher Gang der Temperatur, stützt sich für die unteren Luftschichten auf Beobachtungen vom Münsterthurm (Strassburg) und Eiffelthurm, auf die Drachenaufstiege von CLAYTON und auf einen Fesselballonaufstieg in Strassburg, bespricht dann die Resultate von HANN, der den täglichen Gang der mittleren Lufttemperatur bis zu 4 km aus den Luftdruckregistirungen im Gebirge abgeleitet hat, und schliesst mit dem Versuche TRABERT's, die Temperaturwelle an der Grenze der Atmosphäre zu berechnen.

Im zweiten und dritten Abschnitt wird die verticale Temperaturvertheilung in den unteren, mittleren und höheren Luftschichten erörtert. Für die mittleren und oberen Schichten wurden ausser 30 Ballonfahrten an international verabredeten Tagen, 90 Registrirballonaufstiege von TEISSERENC DE BORT und die Discussion derselben durch CLEVELAND ABBE benutzt. Grösstentheils bestätigen

die Ergebnisse natürlich nur die eingehenderen Studien in ASSMANN und BERSON's Werk „Wissenschaftliche Luftfahrten“.

Der Abschnitt Luftdruck- und Temperaturvertheilung beschäftigt sich mit den grossen Luftwirbeln, welche das Studium der Simultanfahrten vom 24. März, 3. Oct. 1899 und 12. Mai 1897 wahrscheinlich gemacht haben (vergl. voriges Referat).

L. TEISSEBENC DE BORT. Variation saisonnière de la température à diverses hauteurs dans l'atmosphère libre. C. R. 131, 920—921, 1900†. Ref.: Naturw. Rundsch. 16, 22—23, 1901.

Das Beobachtungsmaterial des Verf. hat sich auf 240 Aufstiege von Sondirballons vergrössert; Verfasser hat deshalb seine früheren Untersuchungen (vergl. diese Ber. 55 [3], 200, 1899) erweitert und gelangt dabei zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Temperatur der freien Atmosphäre unterliegt selbst noch in Höhen bis zu 10 km einer sehr ausgeprägten jährlichen Periode.

2. Die Amplitude dieser jährlichen Temperaturschwankung nimmt mit der Höhe ab. Nach den Monatsmitteln beträgt sie am Erdboden 17°, in 5 km 14,6° und in 10 km 12°.

3. Der Eintritt der höchsten und tiefsten Temperatur verspätet sich mit zunehmender Höhe; besonders macht sich diese Verspätung beim Eintritt des Temperaturminimums bemerkbar. Der Mai zeigt ein secundäres Minimum.

H. HELM CLAYTON. Studies of cyclonic and anticyclonic phenomena with kites. Second memoir. Blue Hill Met. Obs. Bull. 1900, Nr. 1, 1—30, 6 Taf.†. Auszug des Verf. in Illustr. Aéronaut. Mitth. 4, 65—67, 1900.

Nach Mittheilung einiger Verbesserungen an Drachen und Registrirapparaten wird dazu übergegangen, Einiges von den jetzt üblichen gruppenweisen Aufstiegen mitzutheilen und die Ergebnisse der Aufstiege am 23. bis 28. Febr., 24. bis 27. Mai, 4. bis 6. Sept., 31. Oct. bis 2. Nov. 1899 genau zu discutiren. Verf. gelangt dabei zu folgenden Schlüssen:

1. Die Atmosphäre ist durch scharf ausgeprägte Gebiete mit Temperaturumkehr in über einander liegende Schichten getheilt, von denen die obere potentiell wärmer ist als die darunter befindliche. Gewöhnlich sind zwei, zuweilen sogar drei Schichten zwischen dem Boden und 3000 m Höhe vorhanden.

2. Die täglichen Temperatur- und Feuchtigkeitsänderungen erstrecken sich selten bis zu mehr als 1000 m Höhe.

3. Die Luftschicht bis zu 3000 m ist in der Nähe der Centren der Cyklone durchschnittlich 5° wärmer als im Centrum der Anticyklone.

4. Alle Verhältnisse, welche die Cyklone und Anticyklone an der Erdoberfläche charakterisiren — also Windcirculation, Wolken, Niederschlag —, erstrecken sich durchschnittlich nur bis 3000 m. Darüber herrscht eine vollständig andere Vertheilung in Bezug auf Druck und Windcirculation.

Verf. prüft auch, wie weit die Beobachtungen mit den verschiedenen Theorien der Cyklonen vereinbar sind. Das Ergebniss dieser Vergleichung ist im folgenden Referate besprochen.

H. H. CLAYTON. Recent exploration in the upper air and its bearing on the theory of cyclones. *Nature* 61, 611—612, 1900. Ref.: *Science* 11, 832—833. *Annu. soc. mét. de France* 48, 11—13.

Im Anschluss an den Bericht über seine Drachenexperimente discutirt Verf. die verschiedenen Theorien über die Ursache der Cyklonen und unterscheidet dabei vier Gruppen von Gleichgewichtsstörungen:

1. Instabilität, verursacht durch schnelles Erwärmen der unteren Luftschichten (Theorie der verticalen Instabilität; verticaler Temperaturgradient).

2. Instabilität, verursacht durch Temperaturunterschiede in horizontaler Richtung (Convectionstheorie; horizontaler Temperaturgradient).

3. Instabilität, veranlasst durch grossen Wasserdampfgehalt der unteren Luftschichten (Condensationstheorie).

4. Instabilität von Luftströmen, welche die Region, wo sie sich im stationären Bewegungszustande befinden, überschritten haben, so dass Wirbelbildungen entstehen (Dynamische Theorie).

Jede dieser Theorien wird gelegentlich das Richtige treffen, aber CLAYTON glaubt aus den Drachenergebnissen schliessen zu müssen, dass die wichtigste Ursache nicht durch die dynamische Theorie, sondern durch die Convectionstheorie erklärt wird.

Der Ref. der *Science* (N. S. F.) glaubt die Zulässigkeit der vier Theorien gleichmässiger vertheilen zu müssen, je nach dem Orte und der Jahreszeit; er meint, dass der Typus der ersten Theorie die Energie der cyklonalen Bewegung liefert, dass der vierte Typus die Bahn der Cyklone bestimmt, dass der zweite Typus die Ursache der localen Störungen ist, welche in der Region gerade unterhalb

der Cyklone vorkommen, und dass der dritte Typus hauptsächlich zur Heftigkeit der localen Störungen beiträgt.

R. ASSMANN. Aus dem Aëronautischen Observatorium des Königl. Meteorologischen Instituts. Das Wetter 17, 145—157, 169—180, 1900.

Dieses 1899 gegründete staatliche aëronautische Observatorium hat sich zunächst auf die Erforschung der Atmosphäre mit Hilfe von Drachen und Drachenballons gelegt. Es werden die Einrichtungen des Observatoriums, die Methodik des Drachensteigens, die Erfahrungen und Messungen über Bruchfestigkeit der Kabel, Neigungswinkel und Zugkraft der Drachen und schliesslich auch die Art der Thätigkeit am Observatorium geschildert. Der bisher höchste Aufstieg am Observatorium erreichte 4360 m, dabei gingen fünf Drachen mit ca. 6000 m Draht durch, von denen die beiden obersten Drachen eine 140 km lange Fahrt bis nach Forst in der Lausitz machten. Die hiergegen zu treffenden Schutzmaassregeln werden eingehend erörtert.

A. L. ROTCH. Sounding the Ocean of Air. London and New-York, E. and J. B. Young, 1900, 1—184. Ref.: Science 12, 761. Illustr. Aëronaut. Mitth. 5, 25.

Sammlung von sechs allgemein verständlichen Vorträgen, betitelt: Die Atmosphäre, Wolken, Ballons, Sondirballons für grosse Höhen, Drachen, Resultate der Drachenaufstiege auf dem Blue Hill.

BACON. By Land and Sky. 8°. London 1900, 1—275. 5 Taf.

Für ein Laienpublicum bestimmte Schilderungen von Ballonfahrten. Ueber die dabei angestellten Experimente siehe diese Ber. 55 [3], 201, 202. 1899.

POMORTZEV. Précis des travaux de la section aërostatique de la société impériale technique de Russie. 8°. Paris, Charles Lavauzelle. 1900, 1—62. Ref.: Illustr. Aëronaut. Mitth. 4, 122.

Uebersicht über die aëronautischen Arbeiten der benannten Gesellschaft und über russische Erfindungen auf dem Gebiete der Luftschiffahrt.

R. STÜNG. Die Beziehungen zwischen Meteorologie und Luftschiffahrt. Illustr. Aëronaut. Mitth. 4, 49—51, 1900.

Kurzer Hinweis auf die Fortschritte innerhalb des letzten Jahrzehnts.

O. ZANOTTI BIANCO. Intorno at alcuni recenti lavori italiani sulla costituzione fisica dell'atmosfera fondati sulle osservazioni di JAMES GLAISHER. Atti di Torino 35, 1900.

Ref. nicht zugänglich.

L. TEISSERENC DE BORT. Etude de l'atmosphère dans la verticale par cerfs-volants et ballons-sondes. Séances soc. franç. de phys. 1899, 126—135. Journ. de phys. 9, 129—138, 1900†. Ref.: ZS. f. Instrk. 20, 189—190.

Allgemeiner Ueberblick über die diesbezüglichen Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Arbeiten am Observatorium für dynamische Meteorologie in Trappes bei Paris. — Mittels eines drehbaren Auflasshäuschens und selbstthätig ausfliessenden Ballastes ist es TEISSERENC DE BORT gelungen, Ballons selbst bei einer Windstärke von 14 mps. in die Höhe zu bringen, ohne die Instrumente zu beschädigen.

TEISSERENC DE BORT. Les résultats fournis par les ballons-sondes, lancés à Trappes au cours du mois de mars. Annu. soc. mét. de France 48, avril 2, 1900.

Es bestätigte sich das Resultat des vorigen Jahres, dass in 8000 bis 10000 m Höhe das Temperaturminimum auf den März fällt.

TEISSERENC DE BORT. Un moyen pour étudier les figures de la neige à des grandes hauteurs. Annu. soc. mét. de France 48, avril 3, 1900.

Verfasser empfiehlt, den Abdruck der Schneekristalle auf geschwärzten Platten mikroskopisch zu untersuchen.

J. VALLOT et L. LECARME. Expériences de télégraphie sans fil en ballon. C. R. 130, 1305—1307, 1900.

Ohne dass eine Leitung von dem Cohärer zur Erde führte, waren die Signale bis zu 800 m Höhe und 6 km Entfernung wahrnehmbar.

D. KLUMPKE. Eclipse du soleil du 28. mai 1900, observée en ballon. C. R. 130, 1529—1530, 1900. L'Aéronaute 33, 113, 1900.

Die Sonne war meist durch die bis 3500 m hinaufreichenden Wolken verdeckt; vergleichende Temperaturablesungen mit dem Schleuderthermometer und mit ASSMANN's Aspirationspsychrometer.

J. VIOLLE. Observations actinométriques pendant l'éclipse du 28. mai 1900. C. R. 130, 1658—1661, 1900 †. Ref.: Illustr. Aéronaut. Mitth. 4, 135, 1900.

U. A. stieg ein Sondirballon mit einem nach VIOLLE's Angaben construirten Baro-Thermo-Aktinographen, bestehend aus einer mit Toluol gefüllten Kupferspirale in einer geschwärzten Kupferkugel. In über 10000 m Höhe war die Strahlungstemperatur -37° gegen -10° im vorhergehenden Jahre; Verf. glaubt die Differenz auf die Sonnenfinsterniss zurückführen zu können.

R. BÖRNSTEIN. Gewitterbeobachtungen bei einer Ballonfahrt. Met. ZS. 17, 377—378, 1900.

Bei einer Militärfahrt am 8. Juni 1900 wurde ein starker elektrischer Funke am Ballonringe bemerkt, als der Ballon sich 8 km östlich von Berlin in einer Wolke 700 m hoch befand. Vor und nach dieser Erscheinung hörte man Donner. Die Untersuchungen des Verf. machen es wahrscheinlich, dass, während am Erdboden nur gruppenweise rechts und links von der Oder Gewitter bemerkt wurden, nicht aber über der Oderniederung selbst, die Luftschiffer beobachtet haben, wie das Gewitter dieses Hinderniss übersprang und den Fluss in der Höhe überschritt.

J. JANSSEN. Sur l'apparition prochaine des Léonides et leur observation aérostatique. C. R. 131, 771—773, 1900.

— — Sur l'observation aérostatique des Léonides. C. R. 131, 821—825, 1900.

Zur Beobachtung der Sternschnuppen stiegen in den Nächten des 13./14. und des 14./15. Nov. 1900 Ballons von Paris auf; der Sternschnuppenfall war jedoch schwach und die Witterung ungünstig.

Verf. hält folgende Verbesserungen für nothwendig: Es muss mindestens 6000 m Höhe erreicht werden können; auf Netz und Ballon darf sich kein Wasser ansammeln; der Korb muss eine längliche Form haben und recht tief unter dem Ballon hängen, um möglichst nahe dem Zenit beobachten zu können; drehende Bewegungen des Ballons sind zu verhindern, etwa durch eine Schnecken-schraube mit horizontaler Axe.

ERK. Die wissenschaftlichen Ballonfahrten am 3. Oct. 1899. Met. ZS. 17, 171—173, 1900.

Kurzer Bericht auf Grund der tabellarischen Zusammenstellung der Fahrtbeobachtungen Seitens des Präsidenten der internationalen

aéronautischen Commission. Die Fahrten in Paris zeigen die charakteristischen Erscheinungen des Barometermaximums; die Linie Strassburg—Berlin ist die Richtung, in welcher der hohe Druck keilförmig vordrang; sie zeichnet sich aus durch stärkere, aber regelmässige verticale Temperaturabnahme. München und Wien sind von einem abziehenden Theilminimum beeinflusst, während in St. Petersburg die Hauptdepression zur vollen Geltung kommt. Die Beobachtungsreihen der Fahrten an den drei letzten Orten weisen den cyklonalen Wärmeüberschuss auf der Vorderseite der Hauptdepression bis in grosse Höhen hinauf auf.

J. TUMA. Wissenschaftliche Resultate meiner Luftballonfahrten. Wien 1899. 8°. Vorträge d. Ver. z. Verb. naturw. Kenntn. 39, 1—25.

Comte H. DE LA VAULX. Ascension en ballon l'Aéro-Club le 25 mars 1900. Annu. soc. mét. de France 48, Avril 5, 1900.

Beobachtungen über Höhe und Bildung von Schneeflocken.

Comte DE CASTILLON SAINT-VICTOR. Observations faites pendant l'ascension du 28 mars. Annu. soc. mét. de France 48, Avril 7, 1900.

J. FAURE. Ascension du 1^{er} avril 1900. Annu. soc. mét. de France 48, Avril 8, 1900.

Comte H. DE LA VAULX, GUFFROY, Comte DE PUYSGOR, E. ALAMAGNY. Observations faites le 10 avril 1900 dans une ascension du ballon le Centaure. Annu. soc. mét. de France 48, Mai 4, 1900.

Dreistündige Fahrt bis zu 1900 m Höhe. 15 Ablesungen am Aspirations-Psychrometer.

Comte CASTILLON DE SAINT-VICTOR. Ascension du ballon l'Orient le 2 mai 1900. Annu. soc. mét. de France 48, Aug. 5, 1900.

Beobachtung eines stark aufsteigenden Stromes (ohne Ballast 2500 m in 7 Min.).

Comte DE LA VAULX et J. VALLOT. Observations météorologiques faites au cours d'une ascension en ballon, le 12 mai 1900. Annu. soc. mét. de France 48, Juli, 1—3, 1900.

6³/₄ stündige Fahrt auf 3225 m Höhe. Beobachtungen am Aspirations-Psychrometer.

GENTY. Sur une ascension aérostatique effectuée le 17 juin 1900.
C. R. 130, 1793—1794, 1900.

18stündige Fahrt, grösstentheils am Schlepptau. Fast während der ganzen Nacht Gewitter; durch einen Wirbelwind wurde der Ballon 600 m emporgehoben.

Vorläufige Mittheilung über die internationale Ballonfahrt am 6. Dec. 1900. Met. ZS. 17, 553—554, 1900.

Nach dem Rundschreiben des Präsidenten der internationalen aeronautischen Commission.

Comte CASTILLON DE SAINT-VICTOR. Le record de la coupe des Aéronautes. L'Aéronaute 32, Oct. 1899. Ref.: ZS. f. Luftsch. 18, 299—302, 1899. Illustr. Aéronaut. Mitth. 4, 19—20. Met. ZS. 17, 234, 1900.

In $23\frac{1}{4}$ Stunden wurde die 1330 km lange Strecke von Paris bis Westervik in Schweden zurückgelegt. Ueber der Ostsee war in 500 m Höhe deutlich ein Fallen der Temperatur und eine Zunahme der Feuchtigkeit bemerkbar.

C. v. BASSUS. Photogrammetrischer Apparat für die Luftschiffahrt, bei welchem die photographische Camera in einem bestimmten Neigungswinkel an einem Schulter-Anschlag mit Libelle sitzt. Illustr. Aéronaut. Mitth. 4, 83, 1900. Der Mechaniker 8, 160—161, 1900.

Um den Apparat von den Schwankungen des Ballons unabhängig zu machen, ist die Camera an dem Schaft eines gewehrformigen Gestells befestigt, das an der Schulter in Anschlag gebracht werden kann. Das Instrument ist mit Vorrichtungen versehen, um im Augenblicke der Exposition der Bildebene die gewünschte Lage geben und ihre Neignungsverhältnisse sicher bestimmen zu können.

Ausser der bequemen und sicheren Handhabung hat der Apparat insbesondere folgende Vorzüge:

1. Die Neigung der Bildebene kann direct am Gradbogen abgelesen werden.
2. Falls mehrere Aufnahmen gemacht werden, können dieselben stets unter demselben Neigungswinkel erfolgen, wodurch gewisse Vereinfachungen bei der Reconstruction erzielt werden.

A. ANDRIEU. Scaphandre aéronautique. L'Aéronaute 33, 130—136, 1900.

Der Plan, ein Taucherkostüm für das Eindringen in dünne

Luftschichten zu construiren, ist von dem Verf. mit grosser Sorgfalt in allen Einzelheiten erdacht.

POMORTZEV. Appareils du colonel POMORTZEV pour la détermination de la direction et de la vitesse du mouvement des nuages et des ballons, des distances et de la hauteur du ballon. Paris 1900, 1—59. Ref.: *Illustr. Aéronaut. Mitth.* 4, 134, 1900.

Da es sich um rein instrumentelle Fragen handelt, ist die Besprechung unter 2 O. dieses Bandes eingereiht.

A. L. ROTCH. The use of kites to obtain meteorological observations. *Technolog. Quarterly* 13, 89—99, 2 Taf., 1900†. Ref.: *Illustr. Aéronaut. Mitth.* 4, 135, 1900.

Darstellung der geschichtlichen Entwicklung und des gegenwärtigen Standes der Drachenversuche auf dem Blue Hill. Abgebildet sind unter Anderem: der verbesserte HARGRAVE-Drachen, LAMSON's „Aéro-Curve“-Drachen und FERGUSSON's Meteorograph.

A. L. ROTCH. Ballon und Drache. *Met. ZS.* 17, 524. *Annu. soc. mét. de France* 48, Sept. 4, 1900.

In Amerika ist mittels Drachen eine Seehöhe von 4820 m erreicht, dagegen mittels Ballon nur 4690 m.

S. P. FERGUSSON. Progress in meteorological kite flying. *Science* 12, 521—523, 1900. Ref.: *Globus* 78, 311.

Verfasser spricht die Ansicht aus, dass eine Verbesserung der Drachenaufstiege hauptsächlich durch neue Formen der Drachen zu erwarten ist. In der Zahl der Drachen wird man selten über acht und in der Grösse nicht über 9 qm Flächeninhalt für jeden hinausgehen. Als Kabel hat sich stählerner Claviersaitendraht am besten bewährt; man wird Durchmesser bis zu 1,5 mm wählen können. Noch wirksamer ist ein Kabel von verschiedenen Drahtstücken. Verfasser glaubt, dass mit stärkeren Kabeln und mit Drachen von grösserer Wirksamkeit Höhen bis zu 6000 m zu erreichen sind, und dass sich die Aufstiege bis zu 4000 m schneller und leichter als jetzt ausführen lassen.

Kite Observations at Bayonne, N.-J. *Monthly Weather Rev. U. S. A.* 28, 65—66, 1900.

In Bayonne, N.-J., besteht seit einigen Jahren ein Drachen-Club, der zunächst rein sportliche Zwecke verfolgte. Es werden jedoch

jetzt auch Witterungsaufzeichnungen gemacht und den Drachen Extrem-Thermometer mitgegeben. Von 30 Aufstiegen sind die Ergebnisse mitgeteilt. — Ein einfacher Thermograph ist in Arbeit.

H. C. FRANKENFIELD. The Kite Work of the United States Weather Bureau. *Nature* 63, 109—111, 1900. Ref.: *Naturw. Rundsch.* 16, 36, 1901.

P. SERRÉ. Sur l'ascension de cerf-volants aux États-Unis. *Annu. soc. mét. de France* 47, 131—132, 1900.

Alle Publicationen des Jahres 1900 über die Drachenversuche des Wetterbureaus der Vereinigten Staaten sind im Wesentlichen Referate über die im vorigen Jahrgange besprochene Arbeit von FRANKENFIELD (vergl. diese Ber. 55 [3], 200—201). Weitere Referate sind erschienen in: *Naturw. Rundsch.* 15, 384; *Annu. soc. mét. de France* 48, Juin, 7—8; *Quart. Journ.* 26, 252, 1900.

J. VINCENT. L'emploi des cerfs-volants en météorologie. *Annu. obs. de Belg.* 1900, 1—49, 1 Taf. Ref.: *Nature* 61, 477, 1900.

Beschreibung der verschiedenen Drachenformen, chronologische Liste der Aufstiege seit 1749, bibliographische Skizze.

DELCOURT. Photographie en cerf-volant. *Annu. soc. mét. de France* 48, Nov. 10 — 12, 1900.

Verfasser hat zahlreiche Versuche gemacht, Photographien mit Hilfe von Drachen aufzunehmen, und theilt einige von seinen Erfahrungen mit. Er benutzte dabei eine Art HARGRAVE-Drachen, aber von cubischer, nicht parallelepipedischer Gestalt. Ueber Dimensionen des Drachens, Befestigungsweise, Kabel und Winde sind technische Einzelheiten mitgeteilt. Der photographische Apparat — eine gewöhnliche Detectiv-Camera für 13×18 cm grosse Platten — wiegt mit Objectiv und Blende nur 1300 g. Die Exposition erfolgt mittels einer Zündschnur und Schiessbaumwolle; ein längs des Kabels herabgleitender Ring zeigt an, dass die Aufnahme erfolgt ist.

E. WENZ. Observatoire-Sonde enlevé par cerf-volants. *L'Aéronaute* 33, 35—38, 1 Taf., 1900. Ref.: *Annu. soc. mét. de France* 48, Sept. 7. *Illustr. Aéronaut. Mitth.* 4, 73, 1900.

Ein Gestell, auf welchem verschiedene meteorologische Instrumente angebracht sind, wird jede Minute von einer $1\frac{1}{2}$ m entfernten Camera photographirt. (Irgend ein Fortschritt gegen frühere, ähnliche Versuche ist nicht zu erkennen. Anm. des Ref.)

Lord RAYLEIGH. The mechanical principles of flight. Mem. Manch. Soc. 44, Nr. 5, 1—26, 1899/1900†. Ref.: Illustr. Aéronaut. Mitth. 4, 121, 1900. Nature 62, 108, 1900.

Es werden sowohl der natürliche wie der künstliche Flug kurz behandelt. Betreffs des ersteren vertritt Verf. seine Ansicht, dass der Schwebeflug durch die Ungleichförmigkeit des Windes zu erklären sei, nähert sich aber den ihm offenbar unbekannten Anschauungen von F. AHLBORN (Zur Mechanik des Vogelfluges, Hamburg 1896), indem als Hauptkraftquelle der Umstand angeführt wird, dass bei dem Segeln in gekrümmter Bahn der relative Gegenwind sich ändert.

Zum künstlichen Fluge übergehend, führt er zunächst seine aus KIRCHHOFF's Lehrsätzen abgeleiteten Beziehungen zwischen Winddruck, Windgeschwindigkeit, Flächeninhalt und Neigungswinkel der Platte an, und theilt Versuche an einem kleinen Rotationsapparat mit. Es bestätigt sich das in Deutschland schon ziemlich lange als gültig angesehene Gesetz, dass der Winddruck proportional dem einfachen Sinus des Neigungswinkels der Platte zunimmt.

Auf die gleitende Bewegung einer Drachenfläche angewendet, zeigt sich, dass, abgesehen von Reibung, ausschliesslich eine hohe Geschwindigkeit nothwendig ist, um ohne Energieverlust zu schweben. Wesentlich ungünstiger ist das Princip des Schraubenfliegers oder des Schwingenfliegers (FITZGERALD). Nach RAYLEIGH's Ansicht wird die Flugmaschine der Zukunft nach dem Princip des Drachenfliegers gebaut sein, wenngleich nicht geleugnet wird, dass die Methode, einen Körper durch eine vertical rotirende Schraube schwebend zu erhalten, gewisse Vortheile bietet (bessere Stabilität und geringere Gefahr beim Aufsteigen). Es wird empfohlen, bei den ersten Versuchen die Schrauben durch elektrische Motoren zu treiben, welche auf dem Boden bleiben und nur durch 10 bis 15 m lange Drähte mit den Schrauben verbunden werden.

FR. AHLBORN. Ueber die Mechanik der Flugbewegung. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 6, 108—113, 1900.

Von der Ansicht ausgehend, dass im Schulunterricht im Anschluss an die Aërodynamik auch die Flugtheorie vorzutragen sei, werden die Grundprincipien der Flugbewegung kurz zusammengestellt.

Zunächst wird die Fallbewegung flächenhafter, gegen den Horizont geneigter Körper nach dem Beispiel der hydrodynamischen Versuche von AVANZINI erklärt, und aus den dabei erhaltenen

190 2 B. Eigenschaften der Atmosphäre und Beimengungen zu derselben.

Resultaten nur unter Zuhülfenahme der Sätze vom Parallelogramm der Kräfte und von den Kräftepaaren eine elementare Theorie der Flugbewegung entwickelt. Der Schwebeflug und der Ruderflug bieten hiernach dem Verständniss keinerlei Schwierigkeiten mehr, während der Segelflug noch nicht in allen Punkten völlig aufgeklärt ist.

F. HEINZ. Grundlagen zur Fluglehre. Dingl. Journ. 315, 207—209, 223—226, 1900.

Verf. glaubt einen durch eine Flugmaschine emporgehobenen Accumulator zum grössten Theile durch die Schwerkraft laden zu können, hält somit ein Perpetuum mobile nicht für unmöglich. Das Wesen der Arbeit wird schon genügend durch den von der Redaction erhobenen, vollkommen zutreffenden Vorwurf gekennzeichnet, dass thermodynamische Kräfte nicht berücksichtigt sind.

D. M. B. SMYTHE. A theory of flight. Aëronaut. Journ. 4, 120, 1900.
Dem Referenten nicht zugänglich.

F. KOESTER. Die Gesetze des Drachenfluges in Darstellung und Berechnung. 4^o. Berlin (Selbstverlag) 1900, 1—18. Ref.: Illustr. Aëronaut. Mitth. 4, 72—73.

Die Entwicklungen beziehen sich nur auf die dreieckige Drachenfläche.

2 B. Eigenschaften der Atmosphäre und Beimengungen zu derselben.

Referent: O. KIEWEL in Berlin.

A. LADENBURG und C. KRÜGEL. Ueber das Krypton. Berl. Sitzber. für 1900, 212—217, 727—728.

ARMAND GAUTIER. L'iode existe-t-il dans l'air? C. R. 128, 643—649, 1899. Ref.: Naturw. Rundsch. 14, 255—256, 1899. Met. ZS. 17, 88—89, 1900.

Das Jod kommt nur in geringen Mengen in der Atmosphäre vor, z. B. zeigte eine Luftprobe aus Paris weniger als $\frac{1}{500}$ mg in 4000 Liter Luft. Gasförmig oder in Gestalt von löslichen Salzen

kommt es nirgends vor, sondern nur in fester, in Wasser unlöslicher Form. So fanden sich in Paris in 1000 Liter Luft 0,0013, auf dem Meere 0,0167 mg, also in der Meeresluft 13 mal so viel Jod, als in der Stadtluft, was auf das Meer und die dort vorkommenden Algen, Flechten, Moose als Hauptquelle des atmosphärischen Jods hinweisen würde.

ARMAND GAUTIER. Gaz combustibles de l'atmosphère: Air des villes. C. R. 130, 1677—1684, 1900. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 407, 1900.

Verf. hat nach verbesserter Methode die Luft im Centrum von Paris in den verschiedenen Jahreszeiten und bei verschiedenen Witterungsverhältnissen untersucht und in 100 Liter Luft im Mittel 3,96 mg H und 12,45 mg C gefunden. Beide Elemente sind hier nach in der Atmosphäre in Form von Sumpfgas enthalten, doch zeigten weitere Versuche, dass dasselbe mit freiem Wasserstoff und anderen kohlenstoffreichen Kohlenwasserstoffen gemischt ist.

ARMAND GAUTIER. Gaz combustibles de l'air: air des bois; air des hautes montagnes. C. R. 131, 13—18.

— — Gaz combustibles de l'air: air de la mer. Existence de l'hydrogène libre dans l'atmosphère. C. R. 131, 86—90, 1900. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 426, 1900.

Im Anschluss an die vorstehend besprochene Veröffentlichung theilt Verf. weitere Untersuchungen über den Gehalt der Atmosphäre an Kohlenstoff und Wasserstoff mit. Die untersuchten Proben zeigten um so geringere Mengen von beiden Elementen, je reiner die Luft war. In Meeresluft fanden sich auf 100 Liter nur 1,21 mg H und 0,0 mg C.

ARMAND GAUTIER. Nature des gaz combustibles accessoires trouvés dans l'air de Paris. C. R. 131, 535—539, 1900.

ARMAND GAUTIER. Origines de l'hydrogène atmosphérique. C. R. 131, 647—652, 1900.

— — Rectification d'une donnée analytique relative à l'hydrogène que les acides dégagent des granits. C. R. 131, 1276, 1900.

Wenn man einen dünnen Schnitt eines Granit, Gneiss oder ähnlicher Gesteine unter dem Mikroskop betrachtet, so findet man stets kugelige Hohlräume in den kleinen Kryställchen. Dieselben enthalten, theils in flüssigem, theils in luftförmigem Zustande, Wasser,

Kohlensäure, überhaupt alle zur Jetztzeit von den Vulkanen entwickelten Gase und hauptsächlich freien Wasserstoff. Verf. zeigt nun, dass man diese Gase nicht nur durch Schmelzen, sondern auch durch Wasser bei ziemlich niedrigen Temperaturen frei machen kann, und zwar durch reines Wasser bei 280°, durch Wasser in Gegenwart von Säuren schon bei 100°. Hieraus folgert Verf., dass durch das in die Erde eindringende Wasser fortwährend beträchtliche Mengen Wasserstoff entwickelt werden, welche alsdann in die Atmosphäre entweichen.

Die in der erstgenannten Abhandlung gegebene Zahl von 915 ccm H für das Kilogramm des Gesteins ist, wie Verf. in der zweiten Abhandlung mittheilt, viel zu hoch. Genaueres wird später veröffentlicht.

JAMES WALKER. Estimation of Atmospheric Carbon Dioxide. Journ. Chem. Soc. 77, 1110—1114, 1900.

MAURICE DE THIERRY. Dosage du gaz carbonique au mont Blanc. C. R. 129, 315—316, 1899. Ref.: Naturw. Rundsch. 14, 528, 1899. Met. Zs. 17, 87—88, 1900.

Nach den Versuchen des Verf. enthielt die Luft auf den Grands Mulets (3050 m Seehöhe) auf 100 m³ 26,9 Liter Kohlensäure, in Chamonix (1080 m) 26,2 Liter und gleichzeitig in Montsouris 32,1 Liter. Die Menge der Kohlensäure nimmt daher nur wenig mit zunehmender Höhe ab.

CABLETON WILLIAMS. La teneur de l'air en acide carbonique. Ciel et Terre 20, 172, 1899. Ref.: Ann. soc. mét. de France 47, 195, 1899†.

Verf. fand in den Vorstädten von Sheffield 3266 (soll wohl heissen 3,266) Theile Kohlensäure auf 10000 Thle. Luft, mit einem Maximum (nicht Minimum, wie im Annuaire steht) von 5,14 und einem Minimum von 2,16. Im Centrum der Stadt fand Verf. im Mittel 3,9, im Maximum 6,22 und im Minimum 2,60. Die Zahlen sind grösser, als diejenigen für Paris (2,85), Dieppe (2,94) und Odessa (3,04), aber etwa gleich denen für Lüttich (3,4).

Bei Nebel und Schnee scheint der Kohlensäuregehalt der Luft zuzunehmen, nicht aber bei Regen. Am grössten ist er im Januar.

G. HINRICHS. Sur la composition de l'air dans la verticale, et sur la constitution des couches supérieures de l'atmosphère terrestre.

Zusammensetzung der Luft in der Verticalen und Beschaffenheit der oberen Schichten der Erdatmosphäre. C. R. 131, 442—443, 1900. Met. ZS. 17, 564—565, 1900.

Verf. berechnet die Dichtigkeit der einzelnen Bestandtheile der Atmosphäre nach der LAPLACE'schen Formel und stellt hiernach eine Tabelle über die Zusammensetzung der Atmosphäre in verschiedenen sehr grossen Höhen zusammen. Hiernach besteht dieselbe in der Höhe von 10 Myriametern, dem unteren Niveau der Lichtstrahlen des Nordlichtes, fast aus reinem Wasserstoff (95 Proc.), dem nur noch 5 Proc. Stickstoff beigeengt ist.

ZANOTTI BIANCO. Intorno ad alcuni recenti lavori italiani sulla costituzione fisica dell' atmosfera fondati sulli osservazioni di JAMES GLAISHER. 8°. 25 S. Torino 1900. S.-A. Atti di Torino 35, 1900. Angezeigt in Met. ZS. 17, 240, 1900 (Nur Titel).

RAFINESQUE. On atmospheric dust. Monthly Weather Rev. 28, 291—292, 1900.

Die Science vom 10. Aug. 1900 enthält ein Inhaltsverzeichniss des ersten und einzigen Bandes der Zeitschrift „Western Minerva, or American Annals of Knowledge and Literature“, welche 1821 von Prof. RAFINESQUE herausgegeben wurde und unter Anderem einen Artikel über den atmosphärischen Staub enthält. Dieser Artikel wird von der M. Rev. wiedergegeben und von historischen Erläuterungen begleitet.

C. SWINTON. Electric Light Wires and Dust. Nature 61, 612, 1900.

Die Ansammlung von Staub auf den Drähten und Anlagen für elektrisches Licht wird hiernach nicht, wie man sonst wohl meint, durch Wärmewirkung, sondern durch elektrostatische Attraction veranlasst.

ROBERT H. SCOTT. Note of a remarkable dust haze experienced at Teneriffe, Canary islands, february 1898. Quart. Journ. 26, 33—38, 1900.

Vom 16. bis 19. Febr. 1898 waren die Canarischen Inseln von einem Staubnebel bedeckt, der zwei Tage lang so dicht war, dass er die Sonne gänzlich unsichtbar machte. Gläser, welche soeben gereinigt waren, bedeckten sich im Verlauf einer halben Stunde mit einer so dicken Staubschicht, dass man darauf schreiben konnte. Zeitweise entwickelte sich ein Geruch wie von einer rauchenden Lampe.

2 C. Lufttemperatur und Strahlung.

1. Lufttemperatur.

Referent: O. KIEWEL in Berlin.

J. SCHUBERT. Der jährliche Gang der Luft- und Bodentemperatur im Freien und in Waldungen und der Wärmeaustausch im Erdboden. VI. u. 53 S. Berlin, J. Springer, 1900. Tit. in Met. ZS. 17, 48, 1900. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 162—163, 1900.

SIGMUND RÓNA. Der jährliche Gang der Temperatur in Ungarn. Budapest 1900. 4^o. 2 Bl., 132 S., 2 Taf. graph. Darst., 1 Bl. Publicationen der Kaiserl. Ungar. Reichsanstalt f. Met. u. Erdmagnetismus 3, 1900. Angezeigt in Met. ZS. 17, 432, 1900. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 629—630, 1900.

Die Arbeit stützt sich auf 45 jährige Pentadenmittel und enthält auch einen besonderen Artikel über Maifröste.

Temperaturbeobachtungen bei der am 28. Mai 1900 stattgefundenen Sonnenfinsterniss. Met. ZS. 17, 417—418, 1900.

L. GROSSMANN. Die Aenderung der Temperatur von Tag zu Tag an der deutschen Küste in den Jahren 1890/99. Archiv der Seewarte 23, 51 S., 1900. Mit einer Isoplethentafel.

G. HELLMANN. Zur Frage der „gestrengen Herren“ oder „Eismänner“. Met. ZS. 17, 333—335, 1900.

Verf. macht darauf aufmerksam, dass die alten Wetterregeln, und so auch diejenigen über die Maifröste, noch aus der Zeit vor Einführung des Gregorianischen Kalenders herrühren. Bedenkt man, dass damals nur wenige Tage in jedem Monat mit Heiligen besetzt waren, und dass man am Anfang (1. Philippus Jakobus), in der Mitte (13. Servatius) und noch im letzten Drittel des Mai (23. Urbanus) Frost fürchtete, so kann man daraus entnehmen, dass man sich während des ganzen Monats Mai noch auf Frostwetter gefasst machen muss.

KREMSER. Beiträge zur Frage der Kälterückfälle im Mai. Met. ZS. 17, 209—214, 1900.

Verf. knüpft an die neueren Bemerkungen MÜTTICH's und v. BEZOLD's an und untersucht sodann das Auftreten verschieden tiefer Temperaturminima in Marggrabowa, Klaussen und Berlin

nach 40jährigen Beobachtungen. Es ergab sich, dass nur in dem Jahrzehnt 1878 bis 1887 und bei Klaussen auch noch im folgenden Jahrzehnt die Eisheiligen in den Mittelwerthen der Temperatur-minima deutlich hervortreten, nicht aber in den anderen Decennien. Es wäre daher wohl möglich, dass eine Periode besteht; dieselbe müsste aber mehr als 40 Jahre umfassen.

K. RUDEL. Zur Frage des Auftretens der Eismänner in Bayern
Met. ZS. 17, 373—375, 1900.

Verfasser untersucht das Auftreten von Maifrösten nach den Beobachtungen der Bayerischen Stationen im Zeitraum 1879 bis 1897. Es ergab sich, dass diese an den kritischen Tagen des 12., 13. und 14. Mai durchaus nicht so häufig und so schlimm sind, als es nach dem Volksmunde den Anschein hat. Ausserordentlich gering ist insbesondere die Wahrscheinlichkeit dafür, dass in ganz Bayern zugleich an diesen Tagen Fröste eintreten.

R. ASSMANN. Einige Betrachtungen über den Temperaturgang in der ersten Hälfte des diesjährigen Monats Mai. Das Wetter 17, 111—116, 1900.

In den letzten Apriltagen von 1900 war die Temperatur allgemein mehrere Grad unter der normalen; sie begann jedoch am 30. April in Süddeutschland, am 1. Mai auch an der Nordsee und in Nord- und Mitteledeutschland die Normale zu erreichen und vom 3. Mai ab allgemein zu überschreiten; in der darauf folgenden Woche stieg sie über ganz Deutschland so beträchtlich, dass sie sich am 7. und 8. Mai bis zu $6\frac{1}{2}^{\circ}$ über den Mittelwerth erhob. Am 9. Mai setzte ein Kälterückfall ein, welcher am 10. und der ganzen nächsten Woche zu vernichtenden Frösten anwuchs. Eine genauere Untersuchung über den Verlauf der Witterung dieser Periode lässt deutlich eine Reihe von Kältewellen erkennen, deren erste von Nordwest her ihren Anfang nahm, und sich dann, ohne Frankreich nennenswerth zu berühren, über Mittel- und Süddeutschland, Oesterreich-Ungarn und Russland ausbreitete, wo sie am 12. die stärkste Abkühlung hervorrief, während sie im Westen und in Deutschland erloschen war. Eine zweite Kältewelle begann am 12. in Frankreich, erreichte am 13. Süd- und Mitteledeutschland, in geringerem Grade Oesterreich und am 14. Russland. Nachdem sie am 15. erloschen und allgemeine Erwärmung eingetreten war, nahm am 16. eine dritte Welle, offenbar von Süd herkommend, ihren Anfang in Frankreich und Oesterreich-Ungarn, drang jedoch nicht

weiter in den Continent ein. Die Ergebnisse der am 12. unternommenen internationalen Luftfahrten deuten darauf hin, dass an diesem Tage West- und Centraleuropa von einem mächtigen Strome nördlicher Luft überweht wurde, während über Westrussland und Südosteuropa eine ebenso mächtige südliche Strömung fluthete.

J. S. HAZEN. Cold Waves in the southwest. Monthly Weather Rev. 27, 291—293, 1899.

Anlässlich der intensiven Kältewelle vom 12. bis 14. Febr. 1899 studirt Verf. noch 16 andere Erscheinungen dieser Art und giebt ihre charakteristischen Eigenschaften an. Die wesentlichste Bedingung für das Auftreten derselben ist ein Tiefdruckgebiet im Südwesten der Union, wobei es gleichgültig ist, ob dieses sich dort entwickelt oder am östlichen Abhang des Felsengebirges herabzieht, oder aus dem Golf kommt. Das sicherste Anzeichen einer heran nahenden Kältewelle ist, wenn man nur den Zustand um 8^a und 8^p beachtet, ein schnelles Sinken und wieder Zunehmen der relativen Feuchtigkeit. Letztere erreicht den niedrigsten Stand wenige Stunden, bevor die Temperatur schnell zu fallen anfängt. Je grösser die Abweichung der Feuchtigkeit vom Normalwerth ist, desto grösser pflegt der Temperatursturz zu sein. Je länger der Zeitraum zwischen der niedrigsten Feuchtigkeit und der höchsten Temperatur ist, desto eher darf man annehmen, dass die Periode kalten Wetters mindestens zwei Tage anhält. Zur Zeit der niedrigsten Temperatur ist die Feuchtigkeit über oder wenig unter der normalen.

The cold waves of january and february 1864. Bericht von HARDING. Monthly Weather Rev. 28, 17, 1900. Bemerkung dazu. Monthly Weather Rev. 28, 114, 1900.

J. LIZNAR. Berechnung der Mitteltemperaturen der Breitenkreise einer Land-, bezw. Wasserhemisphäre, sowie der Erde aus den an der Grenze der Atmosphäre zugestrahnten Wärmemengen. Met. ZS. 17, 36—39, 1900.

Verf. berechnet die Temperaturen verschiedener Parallelkreise für Land- und Wasserhemisphäre nach Formeln, die er aus den von ZENKER gegebenen ableitet.

W. KÖPPEN. Hauptsätze über die Temperaturvertheilung in der Erdatmosphäre. Met. ZS. 17, 182—186, 1900.

In des Verf. „Klimalehre“ (Leipzig 1899, Sammlung Götschen

Nr. 114, 123 S.) werden auf den Seiten 48 bis 58 die hauptsächlichsten Erfahrungssätze über die Temperaturvertheilung in einer Weise zusammengefasst, die in einigen Punkten von der gebräuchlichen abweicht, und deshalb hier besonders mitgetheilt werden.

Isotherms for a given altitude. *Monthly Weather Rev.* 28, 166, 1900.

Erläuterungen über die Bedeutung und Anwendung der vom Weather Bureau in der Review allmonatlich gegebenen Karte der Isothermen für den Meeresspiegel.

Zahl der Frosttage in Greenwich. *Met. ZS.* 17, 522—523, 1900.

Nach MAC DOWALL (*Nature* 62, 599, 1900) haben die Jahre unmittelbar nach dem Sonnenflecken-Maximum stets weniger Frosttage als das Mittel. Umgekehrt ist es mit den Jahren, die dem Sonnenflecken-Minimum folgen.

ANDREA NACCARI. Ueber Wärmeanomalien in den Klimaten von Turin, Mailand und Venedig. *Cim.* (4) 21, 294, 1900. *Naturw. Rundsch.* 15, 525, 1900. *Met. ZS.* 17, 571—572, 1900.

Auf Grund von 96jährigen Beobachtungen von Turin und 110jährigen von Mailand, sowie einer kürzeren Reihe von Venedig wird die Mitteltemperatur eines jeden Tages berechnet und hiernach der jährliche Gang graphisch dargestellt. Die Unregelmässigkeiten dieser Curven werden näher untersucht.

A. WOJIKOF. Mitteltemperaturen von Ostsibirien. *Met. ZS.* 17, 116—124, 1900.

Temperatur-Mittel für Südafrika. *Met. ZS.* 17, 137—138, 1900.

Eine Fortsetzung der in diesen Ber. 55 [3], 221, 1899 angeführten Tabellen.

La température au Yukon. *La Nature* apr. 1899, p. 318. *Ann. soc. mét. de France* 47, 153, 1899.

Das Temperaturminimum im Jahre 1896 war bei Dawson — 56° im Januar, das Maximum 28° im Juni und Juli.

F. J. WALZ. A study of temperatures at Baltimore, M.D. *Monthly Weather Rev.* 27, 293—294, 1899.

Verf. prüft eine von anderer Seite für die Stadt Baltimore aufgestellte Regel zur Vorherbestimmung der Temperatur auf

einen längeren Zeitraum, wonach zwischen den Temperaturanomalien des Frühlings und Sommers eines Jahres und denen des darauf folgenden Herbstes und Winters eine Ausgleichung derart bestehen soll, dass zwischen zwei Extremen entgegengesetzter Art immer ein Zeitraum von sechs Monaten liegt. Bei der Prüfung dieser Regel kommt Verf. zu einem durchaus negativen Resultat.

L. MEYER. Temperaturbeobachtungen in verschiedenen Höhen des Münsterthurmes in Ulm. Met. Zs. 17, 463, 1900.

Nach regelmässigen Beobachtungen vom März 1899 bis März 1900 ergab sich als mittlere Temperatur dieses Jahrganges in $71\frac{1}{2}$ m Höhe über dem Münsterplatz $7,4^{\circ}$, in 104 m Höhe $7,3^{\circ}$ und in 145 m Höhe $7,0^{\circ}$, und nahe am Erdboden $8,4^{\circ}$.

Minimum Temperatures on Mountain Peaks. Quart. Journ. 26, 162, 1900. Aus U. S. Monthly Weather Review.

Auf dem Gipfel des M. Lyell, Sierra Nevada, $37^{\circ} 44'$ nördl. Br. $119^{\circ} 16'$ westl. v. Greenw., 13041 Fuss hoch, hat man ein Minimumthermometer in einem dünnen Holzkästchen ausgelegt. Dasselbe zeigte nach einem Jahre für den Winter 1897/98 ein Temperaturminimum von $-13,0^{\circ}$ F., nach einem zweiten Jahre ein solches von $-7,6^{\circ}$ F. Es bleibt natürlich recht zweifelhaft, ob das Instrument zur Zeit des Temperaturminimums auch genügend ventilirt war.

HERGESELL. Die Temperatur der freien Luft. Peterm. Mitth. 5. Ref.: Quart. Journ. 26, 242, 1900. Nach Nature 12. Juli 1900.

TEISSERENC DE BORT. Sur la température et ses variations dans l'atmosphère libre, d'après les observations de 90 ballons-sonde. C. R. August 1899. Ref.: Ann. soc. mét. de France 47, 202—203, 1899.

Aus zahlreichen mit unbemannten Ballons gewonnenen Temperaturaufzeichnungen zieht Verf. folgende Schlüsse:

1. Die Temperatur in verschiedenen Höhen erfährt im Jahresverlaufe viel beträchtlichere Aenderungen, als man nach den älteren Beobachtungen im Luftballon annahm; so schwankt die Höhe der Isotherme von -25° um fast 5000 m und die von -50° ändert sich um mehr als 4000 m, nämlich von 8000 auf 12000 m Höhe.

2. Eine Tendenz zu einer jährlichen Aenderung der Temperatur ist noch in Höhen von 10000 m zu erkennen und zwar mit einem Maximum gegen das Ende des Sommers und einem Minimum zu Ende des Winters. Dieser jährliche Gang wird jedoch vielfach durch

interdiurne Aenderungen gestört, welche durch Aenderungen in der atmosphärischen Situation hervorgerufen werden und sehr erheblich sind. So befand sich z. B. die Isotherme von -40° am 14. März 1899 in 8500 m Höhe und wenige Tage darauf, am 24. März, in 6600 m.

P. POLIS. Temperaturumkehr und Föhnwirkung im Hohen Venn. Met. ZS. 17, 282—285, 1900.

Maxima de température en France, en juillet 1900. Ann. soc. mét. de France 48, August 2, 1900.

E. ROGER. Note sur la chaleur extraordinaire du 27 juillet 1900 et les orages qui l'ont suivie à Châteaudun. Ann. soc. mét. de France 48. August, 3—5, 1900.

Die Temperatur war am genannten Tage auf 39° gestiegen.

Julihitze in Frankreich 1900. Met. ZS. 17, 557—558, 1900.

Zusammenstellung einiger Daten aus obigen beiden Arbeiten.

Sudden temperature changes in Montana. Monthly Weather Rev. 28, 115, 161—162, 1900.

In Havre, Mont., zeigte die Temperatur am 7. und 8. März 1900 mehrere schnelle Aenderungen. Am 7. um 2^h 45, Zeit des 75. Meridians, stieg sie in drei Minuten von 11° auf 42° F., dann blieb sie unverändert bis 12^h 30, fiel dann in drei Minuten von 44° auf 18° und in 20 weiteren Minuten auf 11° . Am 8. stieg die Temperatur von 5^h bis 6^h von 20° auf 40° . Von 10^h 30 an fiel sie wieder schnell, in anderthalb Stunden von 43° auf 9° . Die schnellen Erwärmungen scheinen durch Föhnwinde hervorgerufen zu sein, welche dort häufig sind. Im zweiten Artikel wird diese Curve, sowie diejenige gleichzeitige von Williston, neben den gleichzeitigen Barogrammen wiedergegeben und näher besprochen.

Destructive frost of June 30, 1899, in Ohio. Monthly Weather Rev. 27, 311, 1899.

PARISINO PETTINELLI. Contributo allo studio dello scambio di calore della terra con lo spazio. Beiträge zum Studium des Wärmeaustausches zwischen der Erde und dem Weltraume. Ann. del R. Ist. Tecnico di Bari 17, 1898. Ref.: Journ. de phys. (3) 8, 488—489, 1899†.

Durch vergleichende Messungen an zwei Pyrheliometern findet Verf., dass die Absorption der Kohlensäure der Atmosphäre noch nicht ein Procent der gesammten Strahlungsintensität beträgt. Dies Ergebniss führt ihn zu der Ansicht, dass man die Ursache der Eiszeit nicht mit ARRHENIUS dem stärkeren Kohlensäuregehalt der Atmosphäre, sondern vielmehr der Gegenwart einer grossen Menge von Staub zuzuschreiben habe; so sei auch zur Zeit des letzten Aetna-Ausbruches in einem ziemlich beträchtlichen Raume um den Vulcan die Sonnenstrahlung um ein Drittel und noch mehr verringert gewesen. Diese Anschauung findet Verfasser auch durch Messungen der Absorption der Erdstrahlung bestätigt, welche er theils auf dem Gipfel des 3000 m hohen Stelvio, theils in der Ebene vornahm, und welche ergaben, dass die Absorption der Erdstrahlung von derselben Grössenordnung ist, wie die der Sonnenstrahlung. — Verf. studirt hierauf die Absorption von Strahlen, welche durch verschieden gefärbte Gläser hindurchgegangen sind. Am stärksten werden hiernach von der Atmosphäre die Strahlen absorbiert, welche durch ein blaues Glas, am schwächsten diejenigen, welche durch rothes Glas hindurchgegangen sind.

MÜTTERICH. Ueber den Einfluss des Waldes auf die Lufttemperatur nach den in Eberswalde an verschiedenen aufgestellten Thermometern gemachten Beobachtungen. ZS. f. Forst- u. Jagdwesen 1900, S. 147—167. Met. ZS. 17, 356—372, 1900.

Die Beobachtungen, welche hier bearbeitet sind, erstrecken sich auf einen achtjährigen Zeitraum, 1889/97. Sie zeigen, dass in allen Monaten die Temperatur auf der Feldstation in den ersten Tagesstunden kleiner ist als auf der Waldstation, dass sie in den mittleren Tagesstunden die letztere übertrifft und in den letzten Tagesstunden wieder unter die Werthe auf der Waldstation sinkt. Die mittlere Tagestemperatur war in allen Monaten und im Jahresmittel auf der Feldstation grösser als auf der Waldstation. Die Temperaturdifferenzen zwischen Feld- und Waldstation für die zu gleichen Zeiten angestellten Beobachtungen sind am grössten bei der Zinkhütte, sie werden der Reihe nach kleiner bei der forstlichen Hütte, der englischen Hütte und dem Aspirationsthermometer.

2. Strahlung.

Referenten: W. MARTEN (Ma.) und A. NIPPOLDT jun. (Ni) in Potsdam.

KNUT ÅNGSTRÖM. Intensité de la radiation solaire à différentes altitudes. Recherches faites à Ténériffe 1895 et 1896. Nov. Act. Ups. Ser. III., 1900.

Die Arbeit untersucht die Absorption der Sonnenstrahlung in der Atmosphäre und besonders die Aenderung der Strahlungsintensität mit der Höhe. Ort der Beobachtungen ist die Insel Teneriffa, deren meteorologische Verhältnisse für solche Untersuchungen bedeutend günstiger sind als die Schweizer Berge, auf denen bereits viele ähnliche Beobachtungen von verschiedenen Forschern gemacht sind. Der erste Theil der Arbeit enthält die Beschreibung der beiden möglichst gleich gebauten Reiseinstrumente, ihre Constantenbestimmungen und Beobachtungsmethode. Die Apparate sind Pyrheliometer mit elektrischer Compensation. Von zwei dünnen, metallischen Bändern, die auf einer Seite geschwärzt sind, wird das eine der Sonnenstrahlung ausgesetzt, während das andere durch den elektrischen Strom auf die gleiche Temperatur gebracht wird. Der dazu verbrauchte Strom wird gemessen. Der Vortheil dieser Anordnung liegt klar auf der Hand, da die schwer controlirbaren Einflüsse wie Verlust von Wärme durch Strahlung, Leitung und Convection bei gleicher Temperatur dieselben sind und sich also aufheben. Die Apparate haben nur in dem Jahre 1896 nach Neuconstruction der Elektrodynamometer zur Zufriedenheit des Verf. functionirt. Die Beobachtungen sind vom Verf. gemeinsam mit Herrn EDELSTAM an verschiedenen Stationen in verschiedenen Höhen gleichzeitig ausgeführt worden. Von den Beobachtungen sind nur die aus dem Jahre 1896 aus dem oben angegebenen Grunde als absolute Messungen brauchbar, während die Beobachtungen von 1895 wegen des Defectes des Elektrodynamometers nur als relative Messungen von Werth sind. Die Lage der Beobachtungsstationen Guimar, Canada, Alta Vista und Gipfel des Pic de Teyde ist auf einem Plane der Insel auf Tafel 1 zu sehen.

Die Beobachtungen der Totalintensität der Sonnenstrahlung ist auf Coordinatenpapier graphisch dargestellt, als Abscisse die Sonnenhöhe, als Ordinate die Intensität der Strahlung. Die wahre Sonnenhöhe ist berechnet nach der Formel

$$\sin h = \sin \varphi . \sin \delta + \cos \varphi . \cos \delta . \cos t.$$

Die durchstrahlte atmosphärische Masse ist nach der Methode von LAPLACE-FORBES-VIOLETTE, die auch von LANGLEY benutzt ist, berechnet worden. Diese Formel lautet für Zenitdistanzen, die geringer als 65° sind:

$$M = \frac{h}{760} \cdot \sec z$$

und für Zenitdistanzen, die 65° überschreiten:

$$M = \frac{h}{760} \cdot \frac{\text{Refr.}}{35.36 \cdot \sin z},$$

hierin bedeutet M die atmosphärische Masse in der Verticalen bei einem Druck von 760 mm. Es folgt nun eine genaue Besprechung der Beobachtungsergebnisse und Vergleiche mit Beobachtungen in der Schweiz, Schweden und Russland.

Weiter erfolgt dann die Prüfung der empirischen Formel:

$$J = Ap^E$$

durch das gesammelte Material. In der Formel bedeutet J die Strahlungsintensität, A die Solarconstante, p den Durchlässigkeitscoefficienten.

Diese Formel hat über die Beobachtungsgrenzen hinaus keinen Werth, da A und p sich mit den meteorologischen Verhältnissen ändern. Verf. sucht dann eine neue, rationellere Formel anzugeben, die die variablen Grössen der Bestandtheile der Atmosphäre berücksichtigt. Die Formel lautet:

$$Q = J_0 p^{l(1+\frac{E}{c})} + J_1 q^{lE},$$

wo unter J_0 , J_1 und c Constanten, unter l die atmosphärische Masse und unter E die Dicke in Centimetern der Wasserdampfschicht, die in der Einheit der atmosphärischen Masse enthalten ist, zu verstehen ist. Der Verf. ist sich darüber klar, dass diese Beobachtungen und empirischen Formeln nur für die Verhältnisse innerhalb der Beobachtungsgrenzen zutreffend sind. Zur Klärung dieser Fragen hält er spectrobolometrische Untersuchungen in bedeutenden Höhen für nothwendig. Zu erwähnen ist noch, dass der Arbeit sieben Tafeln mit einem Plane der Insel Teneriffa, mit Abbildungen der Instrumente und graphischen Darstellungen beigegeben sind. *Ma.*

P. SCHREIBER. Die Meteorologie in der Landwirtschaft. I. Der Sonnenschein. Abh. d. kgl. sächs. met. Inst. 1900, Heft 4.

Verf. behandelt in der sehr umfangreichen Abhandlung ein-

gehend die Licht- und Wärmewirkung der Sonnenstrahlen und deren Einwirkung auf die Entwicklung und den Ertrag der Pflanzen. Auf den Stoff hier näher einzugehen, würde zu weit führen. Man kann sich über den Inhalt der Arbeit sehr leicht aus dem übersichtlichen Inhaltsverzeichniss am Ende der Arbeit orientiren. *Ma.*

A. NACCARI. Bericht über die Abhandlung des Dr. G. B. Rizzo: Ueber die neueren Messungen der Sonnenconstante. Atti di Torino 33, 785—787, 1898. Ref.: Beibl. 23, 638.

C. CHISTONI. La fotometria e la pirometria del LAMBERT rispetto agli studi attinometrici. 8°. S.-A. Atti d. Soc. d. Natur. e Mat. d. Modena 1899, 66—89.

P. MÜLLER. Aktinometerbeobachtungen im Observatorium zu Katharinenburg. Bull. de Pét. 11 [2], 61—78, 1900.

Verf. theilt Strahlungsintensitätsmessungen aus den Jahren 1896 bis 1898 mit, die mit einem „Relativen Aktinometer ANGSTRÖM-CHWOLSON-FREIBERG“ in Katharinenburg gemacht sind. Die Messungen sind auf 24° Sonnenhöhe und mittlere Entfernung der Sonne reducirt. Eine graphische Darstellung des jährlichen Ganges der Intensität der Sonnenstrahlung ist beigegeben. Zur Untersuchung der Abhängigkeit der Intensität der Sonnenstrahlung von meteorologischen Factoren sind die vorliegenden Beobachtungen nach des Verfassers eigener Ansicht noch zu spärlich; jedoch stellt er sie nach Vermehrung des Beobachtungsmaterials für die Zukunft in Aussicht. *Ma.*

R. ASSMANN. Die Sonnenstrahlung. Das Wetter 17, 1—8, 54—61, 81—84, 1900.

Die Arbeit enthält Ergebnisse von Strahlungsintensitätsbeobachtungen vermittelt des „Schwarzkugelthermometers im Vacuum“, die bei 13 Ballonfahrten an klaren Tagen gemacht sind. Die Zusammenstellung der Mittelwerthe der „Aktinometrischen Differenzen“ ist nach Druckstufen und Sonnenhöhen geordnet. Verf. bespricht dann noch Abweichungen einzelner beobachteter Werthe von relativen „Normalwerthen“ und giebt als Ursachen stark reflectirende Flächen, Wolkendecken und Schneedecken, für diese Störungen an. *Ma.*

R. ASSMANN. Die Sonnenstrahlung. Wissenschaftl. Luftfahrten 3, 227—267. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1900.

Enthält in Mittelwerthe condensirt die Beobachtung der Sonnenstrahlung mittels Schwarzkugelthermometer, welche Messungen bei 51 Ballonfahrten des Berliner Vereins für Luftschiffahrt angestellt wurden. Die Beobachtungen werden nach Druckstufen und Sonnenhöhen zusammengestellt, da die Absorption in der Atmosphäre als Function dieser beiden Grössen aufgefasst werden kann. Uebersichtliche Tabellen geben die aktinometrische Differenz für klaren Himmel und unverhüllte Sonne, für vorhandene Bewölkung und unverhüllte Sonne, für unsichtbare Sonne und bei Nacht. Die Zusammenstellung berücksichtigt auch Tages- und Jahreszeit. Ni.

J. VIOLLE. Aktinometerbeobachtungen während der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900. C. R. 130, 1658, 1900, übersetzt in Met. ZS. 17, 415—417, 1900.

Die Abnahme der strahlenden Sonnenfläche bei zunehmender Verfinsterung lässt sich natürlich scharf bestimmen und es ist interessant, damit die Abnahme der auf der Erde ankommenden Strahlung zu vergleichen. Zu diesem Zwecke haben MARCHAND und GINET auf dem Pic du Midi Beobachtungen mit einem VIOLLE-CROVA'schen Aktinometer vorgenommen. Die Strahlung nahm im Verhältniss 0,12 ab, während die strahlende Fläche um 0,14 im Verhältniss kleiner wurde. Aus den Beobachtungen eines am Verfinsterungstage in Trappes aufgestiegenen Registrirballons und einer Auffahrt, die ungefähr ein Jahr vorher stattfand und unter ähnlichen meteorologischen Umständen vor sich gegangen sein soll, berechnet der Verfasser das Verhältniss der in beiden Fällen empfangenen Wärmemengen zu 0,20, zugleich das Verhältniss, um welches die gesammte Sonnenstrahlung durch die Finsterniss verringert worden war. Ni.

B. W. STANKEWITCH. Mesures actinométriques à Pamir. C. R. 131, 879—880, 1900.

Benutzt wurde das neue ÅNGSTRÖM'sche Aktinometer. Für die Solarconstante werden die Werthe gefunden: in Taldik 2,56, in Kizil-Art 2,74 g-Cal. Ni.

A. CROVA. La constante solaire. 18 S. Ber. d. Intern. Physikercongr. zu Paris 1900. Paris 1900. Ref.: Phys. ZS. 1, 529—530, 1900.

Zusammenfassender Bericht über den heutigen Stand der Aktinometrie. Es wird der Werth 4 für die Solarconstante als der wahrscheinlichste hingestellt. Näheres im angeführten Referat des Referenten. Ni.

J. VIOLLE. Rapport sur la Radiation. Rap. Comité Météorologique Intern. Réunion de St. Pétersbourg 1899. Paris, Gauthier-Villars, S. 43—70, 1900.

Ausführlichster vorhandener Bericht über die Entwicklung und den heutigen Stand der Aktinometrie. Die Geschichte, die Ausbildung der instrumentellen Hilfsmittel und die Theorie der Berechnung der Solarconstanten sind gleichmässig eingehend behandelt.
Ni.

2 D. Luftdruck.

Referent: O. KIEWEL in Berlin.

E. LEYST. Ueber den täglichen Gang des Luftdruckes in Moskau. Bull. soc. imp. des naturalistes de Moscou, année 1900, 1—60.

R. H. CURTIS. The diurnal variation of the barometer in the British Isles. Quart. Journ. 26, 1—26, 1900.

Für die Stationen Kew, Aberdeen, Falmouth und Valencia giebt Verf. zunächst die Tagesmittel und die mittleren stündlichen Abweichungen von denselben für jeden Monat und das Jahr auf Grund 25jähriger Beobachtungen (1871 bis 1895). Diese Werthe unterwirft er sodann einer eingehenden Beschreibung, wobei insbesondere die jährliche Aenderung der Wendestunden und Amplituden besprochen und durch Zeichnungen erläutert werden. Im Anschluss hieran macht Verf. den Versuch, diese Erscheinung mit der täglichen Erwärmung in Beziehung zu setzen. Er übersieht jedoch, dass er hierbei zu keinem Ziele gelangen kann, wenn er nur die Beobachtungsreihen vereinzelter Orte in Betracht zieht und nicht vielmehr die tägliche Barometerschwankung in ihrem Auftreten auf der ganzen Erdoberfläche betrachten will. Bei Aufzählung der verschiedenen Erklärungsversuche begnügt er sich mit der Heranziehung der älteren Arbeiten von RYKATSCHEW, BUCHAN und DOVE. Die wichtigeren neueren Arbeiten, selbst diejenigen HANN's, erwähnt er gar nicht. Dass DOVE's Versuch, die Luftdruckänderung durch diejenige der atmosphärischen Wasserdampfspannung zu erklären, auf einem Irrthum beruht, ist dem Verf. unbekannt.

E. KNIPPING. Einige Beobachtungen über Luftdruckschwankungen an Bord. Ann. d. Hydr. 27, 65—68, 1899. Fünf Kärtchen mit Barogrammen.

W. KREBS. Luftdruckbeobachtungen in Britisch-Indien und die Theorie der Luftwogen. Vortrag, gehalten vor der Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte zu München 1899. Ann. d. Hydr. 28, 551—554, 1900.

Aus der Wetterkarte vom 15. Januar 1890, dem letzten Tage einer ungewöhnlich langen, dreimonatlichen Trockenzeit, sucht Verf. das Vorhandensein einer wogenförmigen Luftbewegung über Vorderindien für diesen Tag nachzuweisen, welche er als Ursache für den am nächsten Tage ausgebildeten, den ersehnten Regen liefernden „cold weather storm“ in Anspruch nimmt. Auch den Monsunstürmen soll eine ähnliche, für die Prognose bedeutsame Erscheinung zu Grunde liegen.

J. JAUBERT. Sur les oscillations barométriques du 13 au 19 février 1900. C. R. 130, 533—534, 1900.

Das hier wiedergegebene Barogramm zeigt vier an einander sich anschliessende Schwingungen mit grossen Amplituden. Der stärkste Anstieg, 28,6 mm in 19 Stunden am 14., wurde durch ein Gewitter eingeleitet und von stürmischen Winden begleitet, bei denen in Montsouris, 20 m über dem Erdboden, ein Maximum der Geschwindigkeit von 33 m um Mitternacht festgestellt wurde. Auch einer der Abstiege, derjenige vom 19., war von Gewitter begleitet.

A. WOIKOF. Wo ist der höchste Luftdruck der Erde, mit und ohne Reduction auf das Meeresniveau? Met. ZS. 17, 207—208, 1900.

Das Barometermaximum vom 8. und 9. Oct. 1900 und die Witterung auf den Hochgipfeln der Nordalpen. Met. ZS. 17, 565—567, 1900.

FR. MEISSNER. Barometer und Niederschlag. Das Wetter 16, 129—136, 1899.

Bei dieser Arbeit verzichtet Verf. von vornherein darauf, auf den causalen Zusammenhang von Luftdruck und Niederschlag einzugehen, zu welchem Zwecke eine gründliche Erörterung der allgemeinen Luftdruckverhältnisse, sowie der übrigen in Frage kommenden Witterungsfactoren, besonders der Wind- und Temperaturverhältnisse, nöthig sein würde. Er beschränkt sich vielmehr darauf, an der längeren Beobachtungsreihe einer einzigen Station das Verhalten des Niederschlages zum Luftdruck zu erörtern. Er benutzt hierzu die Beobachtungsreihe des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam während des 15jährigen Zeitraumes 1879 bis 1893.

Hierbei ergibt sich zunächst, dass die Regenwahrscheinlichkeit um so geringer ist, je höher das Barometer steht, doch ist der Effect, den dieselbe Barometerschwankung ausübt, im Sommer viel grösser als in den kälteren Jahreszeiten. Die Regenwahrscheinlichkeit ist aber auch von der Tendenz des Barometerganges abhängig; sie ist am grössten, wenn das Barometer vom Fallen zum Steigen übergeht, am kleinsten, wenn es zu fallen anfängt. Bei steigendem Barometer ist sie im Allgemeinen, ausser im Frühling, geringer als bei fallendem. Aehnlich wie die allgemeine Regenhäufigkeit verhält sich auch die Ergiebigkeit des Niederschlages: auch diese ist am grössten, wenn das Barometer niedrig steht und wenn es vom Fallen zum Steigen übergeht.

H. SHAW. Circulation of the Atmosphere in the Southern Hemisphere. Quart. Journ. 26, 138, 1900.

Im Hinblick auf die Beobachtungen der Belgischen Südpolar-expedition und auf einen Aufsatz von H. ARCTOWSKI im Geographical Journal für October 1899 über das antarktische Klima wird darauf hingewiesen, dass eine Zone niedrigsten Luftdruckes auf der südlichen Halbkugel in etwa 72° als eine viel frequentirte Zugstrasse der Cyklonen aufzufassen ist.

A. WOIKOF. Der Luftdruck und die atmosphärische Circulation in Asien. Met. ZS. 17, 202—207, 1900.

Der Luftdruck im praktischen Haushalt. Nature 62, 421, 1900. Met. ZS. 17, 574, 1900.

2 E. Winde und Stürme.

Referent: O. KIEWEL in Berlin.

VENTOSA. La direction du vent et la scintillation. Ciel et Terre 20, 197—203, 231—238, 248—259, 275—280, 328—337, 1899/1900. Anzeigt in Ann. soc. mét. de France 47, 201, 207, 213, 1899.

Verf. prüft die Kritiken seiner Methode, insbesondere die von EXNER.

Deflection of Wind on H. M. S. „Worcester“. Quart. Journ. 25, 174, 1899.

L. E. DINKLAGE. Beziehung der Fahrrihtung von Segelschiffen zu der auf ihnen beobachteten Windhäufigkeit. Ann. d. Hydr. 28, 79—84, 1900 †.

Maximum pressure of wind. Monthly Weather Rev. 28, 68, 1900.

Auf eine Anfrage wird bemerkt, dass der Begriff des Winddruckes nur der Technik und nicht der Meteorologie angehört. Will man den Winddruck bestimmen, welcher in einem bestimmten Falle Schaden angerichtet hat, so genügen Apparate allgemeiner Natur, wie quadrat- oder kreisförmige Druckplatten, noch weniger wie die Robinson-Anemometer, weil bei verheerenden Stürmen die Windstärke schon auf wenige Meter Entfernung ganz erhebliche Unterschiede zeigt.

L. SATKE. Wolkengeschwindigkeit und -richtung nach dreijährigen Beobachtungen in Tarnopol. Met. ZS. 17, 437—448, 1900.

A. HAUTREUX. La côte des Landes de Gascogne. I. Les vents. La Géographie 1900, 337—342.

HARVEY M. WATTS. Tornado, Hurricane and Cyclone. Monthly Weather Rev. 27, 307—308, 1899.

Verf. charakterisirt die unterscheidenden Merkmale dieser drei Sturmarten.

A. H. GALE. Tornado observations. Monthly Weather Rev. 27, 303—305, 1899.

Behandelt einen Tornado, welcher am 5. Juli 1899 um 5²⁰ p (Centralzeit) in der Nähe von Bassett (42° 36' nördl. Br., 99° 55' westl. L.) auftrat.

Spurious Tornado photographs. Monthly Weather Rev. 27, 313, 1899.

B. F. GROUT. The force of a Tornado. Monthly Weather Rev. 27, 305, 1899.

Der hier untersuchte Tornado fand am 12. Juni 1899 in New Richmond, Wis., statt.

Tornado phenomena. Monthly Weather Rev. 27, 311, 1899.

Auch dieser Aufsatz handelt von dem Tornado in New Richmond am 12. Juni 1899. Beigegeben sind drei grosse Photographien, welche die zerstörenden Wirkungen desselben erkennen lassen.

Dieselben sprechen dafür, dass weniger die grosse Windgeschwindigkeit, als vielmehr die noch nie genau gemessene Luftverdünnung als Ursache der Zerstörung anzusehen ist.

L. E. DINKLAGE. Berichte über schwere Stürme nach den in letzter Zeit bei der Seewarte eingegangenen meteorologischen Schiffsjournalen. Ann. d. Hydr. 28, 260—266, 302—313, 371—379, 1900.

Enthält Berichte über folgende Stürme:

I. Meist aus der Osthälfte (soll wohl heissen Westhälfte) des nördlichen Stillen Oceans:

1.	Vom 4. bis 6. Aug. 1898	auf 22° nördl. Br., 126° östl. L.,	S. 260
2.	" 6. u. 7. Aug. 1898	" 25 " " 120 " " "	261
3.	" 6. u. 7. Oct. 1898	" 19,5 " " 120 " " "	261
4.	" 20. bis 22. Sept. 1899	" 33,5 " " 136,7 " " "	262
5.	" 7. Oct. 1899	" 33 " " 135 " " "	263
6.	" 24. bis 26. Sept. 1899	" 47,5 " " 171,3 " " "	264
7.	" 10. u. 11. Nov. 1899	im Hafen von Yap, Carolinen-Inseln	265

II. Aus dem südlichen Stillen Ocean:

8.	Vom 23. Sept. bis 6. Oct. 1899	zwischen 35° südl. Br., 112° westl. L.	
		und 53 " " 85 " " "	S. 302
9.	Ueber das Wetter in Apia während des Monats December 1899	und einen Sturm daselbst am Ende des Monats,	S. 305

III. Aus dem Indischen Ocean:

10.	Vom 29. Jan. 1899	auf 15° südl. Br., 96,5° östl. L.,	S. 307
11.	" 30. u. 31. Jan. 1899	" 16 " " 90,5 " " "	307

IV. Aus dem Südatlantischen Ocean:

12.	Vom 11. bis 13. Juni 1899	zwischen 29° südl. Br., 44° westl. L.	
		und 36 " " 33 " " "	S. 308
13.	" 8. " 10. Aug. 1899	auf 34 " " 50,5 " " "	310
14.	" 10. Aug. 1899	" 34,5 " " 52 " " "	
	und 15. Aug. auf der Rhede von Montevideo		311
15.	Vom 15. u. 16. Aug. 1899	auf 34,5 " " 48 " " "	312
16.	" 19. " 20. Dec. 1899	" 31 " " 26 " " "	312

V. Aus dem Nordatlantischen Ocean:

17.	Vom 14. u. 15. Oct. 1899	auf ungefähr 43° nördl. Br., 36° westl. L.,	S. 371
18.	" 17. " 18. Oct. 1899	zwischen 46,5 " " 28 " " "	
		und 34 " " 34 " " "	372
19.	" 25. " 26. Nov. 1899	auf 33 " " 33 " " "	376
20.	" 27. " 28. Dec. 1899	" 47 " " 19 " " "	377
21.	" 30. " 31. Jan. 1900	" 44,7 " " 19,7 " " "	378

Tempête du 4 au 9 octobre 1899 dans les parages des Açores.
Ann. soc. mét. de France 18, Mai, 4—5, 1900.

Nach einer vom hydrographischen Dienst in Washington gegebenen Zusammenstellung.

The storms of march, 1888 and 1900. Monthly Weather Rev. 28, 110, 1900.

Kurzer Bericht über die Schneestürme des März 1900, welche in den Zeitungen vielfach mit denen des März 1888 verglichen sind.

Tempêtes en Amérique. La Nature, Juni 1899. Ann. soc. mét. de France 47, 193—194, 1899.

Notizen über Tornados vom 13. und 15. Juni 1899 in Wisconsin, Minnesota, Nebraska und Iowa.

Sturm auf dem Südatlantischen Ocean im Februar 1899. Ann. d. Hydr. 28, 117—118, 1900.

Am 4. Februar 1899 hatte die Bark „Pallas“ auf 40° südl. Br. und 15° westl. L. einen schweren Sturm durchzumachen, bei welchem das Barometer einen Tiefstand von 736,7 mm (unred.) erreichte. Am schwersten war der aus NW bis WSW kommende Sturm in den ersten Stunden des Nachmittags.

Sturm an der polaren Grenze des Südostpassatgebietes im südwestlichen Theile des Stillen Oceans im März 1898. Nach dem Tagebuche des Schiffes „Aldebaran“. Ann. d. Hydr. 28, 17—19, 1900.

Das genannte Vollschiff hatte südwestlich von Neu-Caledonien auf ungefähr 26° südl. Br. und 163° östl. L. einen schweren Sturm von ungewöhnlich langer Dauer durchzumachen. Am 28. März artete der östliche Wind, der schon drei Tage früher eingesetzt hatte, in vollen Sturm aus, welcher bei langsamer Drehung des Windes über N nach NW bis zum 1. April anhielt.

TREITSCHKE. Trombe auf der Kieler Förde am 27. Juni 1900.
Das Wetter 17, 168, 1900.

G. J. SYMONS. The Wiltshire whirlwind of october 1, 1899. Quart. Journ. 26, 261—272, 1900. Mit einer Tafel.

MARTIN JANSSON. Sur la trombe de Borås le 3 juillet 1899. Stockholm 1900. 8°. 9 S. 4 Taf. Bihang Sv. Vet. Ak. Handl. 26 [1], Nr. 3. Tit. angezeigt in Met. ZS. 17, 528, 1900.

Sur les Trombes survenues dans la baie de Manille le 29 juillet 1900. Bericht des französischen Consuls zu Manila. C. R. 131, 739, 1900. (Nur Titel.)

Correspondence relating to the Hurricane on 10. — 12. september 1898 and the relief of distress caused thereby. West-Indies. Presented to both Houses of Parliament March 1899. London 1899.

C. O. PAULLIN. The Porto Rican hurricane of 1899. Monthly Weather Rev. 28, 443—445, 1900. Mit 4 Wetterkarten vom 17. bis 20. August 1899 und einem Barogramm.

Hurricane at Sombrero (Kl. Antillen), September 8, 1899. Quart. Journ. 26, 25—26, 1900.

Nach den Beobachtungen der Leuchthurmwärter auf Sombrero und der Nachbarinsel St. Martin.

Correspondence relating to the hurricanes on 7. Aug. and 8. Sept. 1899; and the relief of distress caused thereby. London 1900. 10, 121 S. Tit. angezeigt in Met. ZS. 17, 528, 1900.

Orkan von Galveston. Met. ZS. 17, 574, 1900.

Nach der „Pilot Chart of the North Atlantic Ocean“ für October 1900 wird der Gang des Sturmes beschrieben.

GREIM. Der westindische Hurrikan vom 1. bis 12. September 1900. Globus 79, 32—33, 1901. Mit einer Wetterkarte.

Nach den Zusammenstellungen von GARRIOTT rührt der Orkan, welcher Galveston am 8. September 1900 vernichtete, von einer barometrischen Depression her, welche, an den Antillen entlang schreitend, bis Florida dem gewöhnlichen Wege folgte, hier aber plötzlich westwärts und bei Galveston in ebenso scharfer Biegung nach Norden sich wandte, um in der Nähe der grossen Seen nach Ostnordost weiter zu ziehen. Die grösste Heftigkeit erlangten die Winde überall da, wo die Bahn der Depression eine Biegung machte, in Florida, Galveston und an den grossen Seen. In Gal-

veston war der niedrigste Barometerstand 724,6 mm und das Anemometer zeigte, ehe es vom Sturme weggerissen wurde, 49,4 m pro Secunde. Das Maximum der Windgeschwindigkeit wird auf mindestens 52 m pro Secunde geschätzt. Der grösste Schaden wurde übrigens nicht durch den Sturm, sondern durch das Wasser angerichtet, welches die ganze Stadt 1,8 bis 4,6 m tief überfluthete und einen Stand erreichte, welcher den bisher in Galveston beobachteten höchsten Wasserstand noch um 2,4 bis 2,7 m überragte.

Les effets d'un ouragan aux États-Unis. *Le Cosmos* Aug. 1877 (wohl 1897 ?), p. 255. Ref.: *Ann. soc. mét. de France* 47, 206, 1899.

Im letzten April wurde Kirksville, Missouri, von einem furchtbaren Orkan heimgesucht. Dabei wurden Thüren, Dächer, selbst ganze Häuser bis in Höhen von anscheinend 90 bis 120 m gehoben, wie wenn eine Dynamitexplosion stattgefunden hätte.

Nach einem aus „*La Nature*“ vom September 1899 entnommenen Artikel fand dieser Sturm im April 1889 statt.

Orkan vom 13. bis zum 15. September 1900 auf 21,5° nördl. Br., 59,8° westl. L. *Ann. d. Hydr.* 28, 582—584, 1900.

E. P. ALEXANDER. The storm waves of South Carolina and Texas. *Monthly Weather Rev.* 28, 381, 1900.

Um die Gefahren einer Sturmfluth, wie diejenige, welche Galveston zerstörte, zu mildern, rath Verf., längs der Küste Warnungsstationen einzurichten, welche, anstatt der bisher üblichen und nicht immer genügend beachteten Flaggensignale, weit hörbare Raketen-signale geben und mit Apparaten ähnlich den zur Erzeugung von Regen verwendeten ausgerüstet werden sollten. Damit solche Warnungen ihren Zweck erfüllen, dürfen sie freilich nur dann ertheilt werden, wenn das Herannahen der Sturmfluth sicher ist.

Hurricanes and Birds. *Quart. Journ.* 26, 154, 1900.

Nach der „*Times*“ wurde durch einen Orkan in St. Vincent eine vorher dort in grossen Mengen gesehene Colibriart gänzlich verschluckt.

R. BÖNSTEIN. Böenstudien gelegentlich des Gewitters vom 22. Juni 1898. *Met. ZS.* 16, 1—5, 1899.

Bogenförmige Böe. Ann. d. Hydr. 28, 132, 1900.

Am 26. Juli 1898 kam im Südatlantischen Ocean auf 40° südl. Br. und 56° westl. L. Nachmittags um 3 Uhr recht von Süden eine bogenförmige Böenwolke herauf. Dieselbe hatte die Form eines an beiden Enden abgespitzten Cylinders. Man konnte wahrnehmen, wie die Wolkenmasse von West nach Ost immer um sich selbst gedreht wurde. Sie ging direct über das Schiff hin, so dass die Toppen der Stangen in der Wolke waren. Niederschläge fanden während des Vorüberganges nicht statt.

Photographien von Wasserhosen. Prometheus 11, 752, 1900.

Dr. med. PHILIPP gelang es am 28. Mai 1900 in Pegli, vier Photographien von Wasserhosen in verschiedenen Stadien aufzunehmen, welche hier reproducirt werden.

H. HALTERMANN. Wasserhosenartige Erscheinungen im Golfstrom. Ann. d. Hydr. 28, 118—119, 1900.

Die kalten Nordwestwinde des nordamerikanischen Winters verursachen im Golfstrom, insbesondere an seiner West- und Nordgrenze, oft sehr sonderbare Erscheinungen, die, soweit bekannt, in anderen Meerestheilen kaum vorkommen und schon von KÖPPEN in Ann. d. Hydr. 1890, 445 genauer untersucht worden sind. Dabei ändert sich die Wassertemperatur nicht selten während der Fahrt des Schiffes innerhalb einer Viertelstunde um 13° C. und der grosse Unterschied zwischen Luft- und Wassertemperatur macht sich in seinen Folgen dem Auge in eigenthümlicher Weise bemerkbar. Durch aufsteigenden Wasserdampf erscheint dann oft die Meeresoberfläche in Nebel gehüllt, und nach allen Richtungen hin zeigen sich Wasserhosen von kleinem Umfange und geringer Höhe. Dabei weht der Wind fast immer in kurzen Stössen, und es giebt häufig Schnee- und Hagelböen. Einige Erscheinungen dieser Art, die im Januar und Februar beobachtet wurden, werden genauer beschrieben.

Windhose. Ann. d. Hydr. 28, 133, 1900.

Im südlichen Stillen Ocean auf 30° südl. Br. und 134° westl. L. wurde am 8. März 1899 um 10^h 30' bei unbeständigem, böigem und regnerischem Wetter eine Windhose beobachtet, durch deren Einwirkung sich das Schiff fast 30° auf die Seite legte.

Eine andere Windhose bildete sich am 3. Oct. 1895 um 1^h auf 15° nördl. Br. und 21,6° westl. L. während eines Schauers, der bei

leichtem Nordostpassat und schönem Wetter im Südosten angekommen war. Ähnliches wiederholte sich am nächsten Morgen um 5 $\frac{1}{2}$ Uhr.

Wind- und Wasserhosen. Ann. d. Hydr. 28, 329, 1900.

Am 15. Mai 1899 kamen um 8^a und 9^a 30' in SW drohende dunkelblaue Wolken mit Regenschauern auf. Vor der ersten derselben bewegten sich drei kleinere Wasserhosen, die letztere führte eine grosse Wasserhose mit sich, welche mit der Windstärke 10 einfiel.

Ueber eine Windhose. Ann. d. Hydr. 28, 393, 1900.

Am 7. Nov. 1898 gegen Tagwerden um 5^a 30' zog auf 34,9^o nördl. Br., 17,2^o westl. L. eine Windhose über eine Bark hinweg.

2 F. Wasserdampf.

Referent: Dr. C. KASSNER in Berlin.

R. DE C. WARD. Die relative Feuchtigkeit unserer Wohnungen im Winter. Boston 1900. 8^o. 11 S. S.-A.: Boston Med. and Surg Journ. 1900, march †. Ref. Met. ZS. 17, 233, 1900 †.

Im November 1899 betrug im Durchschnitt von drei Wochen in einem geheizten Zimmer die relative Feuchtigkeit 30 Proc., gleichzeitig im Freien 71 Proc.; danach ist die Zimmerluft trockener als die Luft vieler Wüstengegenden.

E. G. RAVENSTEIN. The geographical distribution of relative humidity. Quart. Journ. 26, 296—297, 1900.

Bereits 1894 hatte Verf. den Versuch gemacht, kartographisch die geographische Vertheilung der relativen Feuchtigkeit darzustellen, doch war das Material noch sehr dürftig; daher wiederholte er 1900 den Versuch. Die erste Karte enthält vier Gradstufen, deren obere Grenzen 50, 65, 80 und 100 Proc. betragen. Ueber dem Ocean sind meist mehr als 80 Proc. vorhanden, in den Rossbreiten etwas weniger und im südlichen Grossen Ocean noch unter 65 Proc.

Die zweite Karte enthält die Jahresamplitude, die von der Küste (ca. 16 Proc.) nach dem Innern der Continente (45 Proc.) hin zunimmt; in Jarkand hat der Mai 30 Proc., der December 84 Proc.

Da dieselben Feuchtigkeitsprocente je nach der herrschenden Temperatur verschiedene klimatische Bedeutung haben, combinirt Verf. Feuchtigkeit und Temperatur und stellt 16 hygrothermale Typen auf.

V. RAULIN. Observations d'évaporation dans l'Empire russe. Ann. soc. mét. de France 47, 181—183, 1899.

Referat über die Arbeit von BRITZKE (vergl. diese Ber. 51, (3) 346, 1895).

COEURDEVACHE. Évaporation suivant la température, l'état hygrométrique et la vitesse du vent. Ann. soc. mét. de France 47, 186, 1899.

Zu Grunde liegen 1200 Beobachtungen am Evaporimeter PICHÉ zu Perpignan in den Jahren 1882 bis 1898. Es ergaben sich folgende Resultate: Die Verdunstung wächst um je ca. 0,2 mm bei einer Zunahme der Temperatur um 1° und Abnahme der relativen Feuchtigkeit um 1 Proc. Sie schwankt um 0,3 bis 0,9 mm bei Feuchtigkeit zwischen 85 und 45 Proc., wenn die Windgeschwindigkeit um 1 m p. s. zunimmt.

Quelle est la quantité d'eau à l'état liquide contenue dans les nuages.

Le Cosmos 1900, 351.

Ref. über die Untersuchung von CONRAD (vergl. diese Ber. 55 (3), 253, 1899).

ALEXANDER G. McADIE. Fog studies on Mount Tamalpais. Monthly Weather Rev. 28, 283—286, 492—493, 1900. 5 Tafeln.

Auf dem im Norden des goldenen Thores bei San Francisco gelegenen Mount Tamalpais (794 m) unterhält das Weather Bureau eine Beobachtungsstation, die besonders deshalb werthvoll ist, als sie über dem häufigen Seenebel liegt. Während San Francisco noch völliges Seeklima hat (heissester Monat 1899 [August] 14,6° C., kühlfester [December] 9,8°), zeigt der Mount Tamalpais mehr continentales Klima (21,7° und 7,0°). Unten beträgt die relative Feuchtigkeit 83 Proc., oben 59 Proc. im Jahre 1899. Besonders wird die Ausdehnung des Nebels hier studirt und nach der Stadt gemeldet, wo auch im Bahnhof eine Wetterkarte der weiteren Umgebung aushängt.

Im zweiten Artikel wird die günstige Lage der Station gerade für Nebelstudien und für Untersuchungen des Trocken- und des Sättigungsstadiums geschildert. Die Eisenbahn braucht bis zum

Meeresniveau 50 Minuten, und sie wird in der Weise nutzbar gemacht, dass ein Meteorograph dicht unter der Decke eines offenen, nur leicht überdachten Wagens befestigt und so mehrmals am Tage auf- und abwärts gefahren wird. Man erhält so einen Durchschnitt durch den Nebel. Verf. berechnet dann den Wassergehalt des vom Gipfel aus sichtbaren Nebels und findet für eine englische Quadratmeile 10000 Tons. Er sagt, dass beim Regen Mischungskälte nur wenig ausmacht, viel aber beim Nebel, besonders an Sommernachmittagen im goldenen Thor, während bei dem seewärts ziehenden winterlichen Bodennebel der Strahlungstypus vorherrscht.

Die beiden Artikeln beigefügten ausgezeichneten Bilder von Nebeln erläutern den Text.

P. POLIS. Ergebnisse der Beobachtungen von Feuchtigkeit und Bewölkung zu Aachen 1873—1897. Deutsches Met. Jahrb. f. Aachen 1896. Ref.: Met. ZS. 17, 128—129, 1900.

Absolute Feuchtigkeit im Jahr 7,1 mm, feuchtester Monat 10,6,
trockenster Monat 4,4.

Relative „ „ 74 Proc., feuchtester Monat 82,
trockenster Monat 66.

Bewölkung im Jahr 6,8, trübster Monat 7,5, heiterster Monat 6,1.

VICTORINO GARCIA DE LA CRUZ. Estructura y morfologia interna de las nubes atmosféricas. Madrid 1900. 8°. 63 S. (Discurso leído en la Universidad central en la inauguración del curso academico de 1900 à 1901.)

R. STÖRING. Verschiedene Arten von Haufenwolken. Met. ZS. 17, 177—179, 1900.

Auf Grund von Beobachtungen theils im Ballon, theils während des internationalen Wolkenjahres, unterscheidet Verf. zwei Arten Cumuli: den thermischen und den dynamischen Cumulus. Ersterer ist „durch Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse am Erdboden bedingt und an die warme Tages- und Jahreszeit gebunden“ und wächst sehr langsam an; letzterer ist von der Tageszeit unabhängig, scheint sich auf breiter Basis, die höher als bei ersterem liegt, und meist sehr schnell zu entwickeln. Daher ist hier die Cumulusform nur verhältnissmässig kurze Zeit erkennbar, weil sich die Basis ausbreitet und von unten einem Stratocumulus gleicht. Man wird sich seine Bildung „als eine durch die Geschwindigkeitsunterschiede der Luftschichten entstandene Aufrollung von Discontinuitätsflächen vorstellen können, welche Brandung, Wirbelbewegung und Luft-

mischung bedingt“. Danach stehen „der Wärme- und der Wirbelcumulus im engsten Zusammenhange mit den Wärme- und Wirbelgewittern“.

FLÖGEL. Bildung von Cumuluswolken durch eine Feuersbrunst. Met. ZS. 17, 179—181, 1900.

Genauere Beschreibung nebst Abbildung.

J. HANN. Haufenwolken über einer Feuersbrunst. Met. ZS. 17, 181—182, 1900.

Zwei Mittheilungen, in deren ersterer der Brand eines Hauses Cumulusbildung veranlasste, während im zweiten Falle Rauch von Fabrikschornsteinen Ursache von Cumulusköpfen über einer Nebelschicht wurde.

M. MÖLLER. Ueber Umbildung von Cumuluswolken. Met. ZS. 17, 176—177, 1900.

In Folge der Trägheit erhebt sich der Cumuluskopf über die Gleichgewichtslage hinaus, doch hat er zweierlei Widerstand zu überwinden: den Gegendruck der zu verdrängenden Luft, sowie den Abtrieb, indem die durch Expansion kalte Wolkenluft in wärmere Luftschichten eindringt. Bezeichnet t die Temperatur dieser Schichten, $t - \Delta t$ die der Wolkenmasse m , v deren Geschwindigkeit, so erreicht die Wolkenmasse noch eine Höhe

$$h = \frac{T + t}{\Delta t} \cdot \frac{v^2}{2g}.$$

C. KASSNER. Ergebnisse von Beobachtungen über Wogenwolken. Met. ZS. 17, 216—220, 1900†. Abdruck in Nederl. Tijdschr. v. Met. 1, 41—44, 1900.

Zunächst Abdruck des zweiten Theiles eines schon referirten Aufsatzes (vergl. diese Ber. 55 (3), 255—256, 1899), worin die Beobachtungen in Uslar untersucht werden. Sodann werden die von SWEETLAND in Winthrop, Mass., und am Blue Hill angestellten Beobachtungen von Wogenwolken besprochen und mit ersteren verglichen. Beide führen zur Bestätigung einer früheren Behauptung des Verf., daß Wogenwolken als Anzeichen von Niederschlägen in der Wetterprognose Verwerthung finden können.

C. KASSNER. Wogenwolken. Das Wetter 17, 41—43, 1900. 1 Abb.

Beschreibung eines Photogramms von GRUNDMANN, bei dem eine rohe Schätzung als Grösse der Luftwogen 350 m ergibt.

Eigenthümliche Wolkenbildung. Ann. d. Hydr. 28, 458, 1900.
Offenbar Beschreibung von Dämmerungsstreifen.

A. STENTZEL. Wolkenschatten. Das Wetter 17, 214—215, 1900.
Beschreibung von Dämmerungsstreifen.

ADAMI. Ein Vorschlag zur Wolkenbeobachtung. Das Wetter 17, 86—88, 1900.

Verf. schlägt vor, mit acht Cameras zweistündlich Wolken-
 aufnahmen nach den acht Haupthimmelsrichtungen zu machen, dies
 drei bis vier Jahre fortzusetzen und gleichzeitig das jeweilige Wetter
 zu notiren, um daraus Beziehungen der Wolkenform zum Wetter
 festzustellen.

V. KUSNETZOW. Bestimmung der Geschwindigkeit und Richtung
 des Wolkenzuges. Mit einer Tafel. Bull. de St. Pé. 11, 79—94, 1899.
 Russisch.

S. VON KARVÁZY. Wolkenbeobachtungen in Ó-Gyalla im Jahre
 1898. Publicationen der k. ung. Reichsanstalt f. Met. u. Erdmagn.
 1900, 2. 68 S. 12 Abb., 25 Curventafeln, 8 Wolkentafeln †. Ref. Naturw.
 Rdsch. 15, 620, 1900 †.

Verf. erörtert zunächst die Schwierigkeit der Bewölkungs-
 schätzung, da die Wolken, je nach ihrer Höhe, verschiedenen Hori-
 zonten angehören; sodann bespricht er die Eintheilungssysteme von
 HOWARD, POEY, HILDEBRANDSSON und LEY, deren keins ihn be-
 friedigt, weswegen er ein neues aufstellt. Nach diesem System
 hat er im Jahre 1898 die Beobachtungen angestellt und ausführlich
 publicirt. Erwähnenswerth aus dem Texte sind die experimentelle
 Darstellung von Wogenwolken und Cirrocumuli, sowie die neue
 Methode des Wolkenphotographirens auf Diapositivplatten.

L. SATKE. Wolkengeschwindigkeit und -richtung nach dreijährigen
 Beobachtungen in Tarnopol. Met. Zs. 17, 437—448, 1900.

Eine für alle Formen gemeinsame Periode ist nicht ausgeprägt,
 meist aber liegt das Maximum im Sommer, das Minimum im Winter.
 Die meisten Formen sind Nachmittags häufiger als Vormittags,
 ausgenommen Cirrocumulus, Altocumulus und Stratus. Die Ge-
 schwindigkeit ist im Winter grösser als im Sommer, am grössten
 bei Nordwest- und am kleinsten bei Ostwind. Verf. schliesst aus
 seinen Beobachtungen, sowie denen von Hegyföky und zu Manila,
 „dass die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit auf Berggipfeln,

soweit sie die Höhe der str.-cu. überragen, eine locale Erscheinung ist“. Der aufsteigende Luftstrom erreicht höchstens die Höhe von 1000 m. Der Einfluss der Cyklone wird mit der Höhe immer geringer und erlischt bei den Cirren fast ganz. Den Schluss der Untersuchung bildet die Erörterung der Zugrichtung und ihrer Abhängigkeit vom Unterwind.

N. J. FÖYN. Wolkenbeobachtungen in Norwegen 1896 bis 1897.

Herausgeg. v. Norweg. Met. Inst. Christiania 1900. 4^o, XIII u. 114 S.
Ref. Met. ZS. 17, 429—430, 1900.

In Bossekop am Alten Fjord wurde im Sommer 1896 beobachtet mittelst MOHN'scher Nordlichttheodolite; Basis 1179 m, 2000 Einzelmessungen. Im Durchschnitt, wie auch absolut ist der Cirrus am höchsten und weist die grösste Geschwindigkeit auf. In 1400 m sind die Wolken am häufigsten, dann in 8000 m Höhe, Minimum bei 5600 m.

Ausserdem sind noch Form, Richtung und scheinbare Geschwindigkeit festgestellt und mitgeteilt von Lödingen, Trondhjem, Aasnes und Christiania.

T. OKADA. Der tägliche Gang der Bewölkung in Tokio. Met. ZS. 17, 224—225, 1900.

Auf Grund zwölfjähriger (1886 bis 1897) stündlicher Beobachtungen kommt Verf. zu folgenden Schlüssen: Die Bewölkung ist am Tage stets grösser als bei Nacht, die Maxima liegen bei Auf- und Untergang der Sonne, das Tagesminimum tritt bald nach Mittag, das nächtliche 9 Uhr Abends ein.

PAUL BERGHOLZ. Die Ergebnisse der Beobachtungen der Wolken in Manila in dem internationalen Wolkenjahre. Met. ZS. 17, 106—115, 1900.

Verf. bespricht eingehend die Arbeit von P. JOSÉ ALGUZ: Las nubes en el Archipiélago Filipino (Manila 1898). Je grösser die Wärmeschwankung, um so geringer die Bewölkung. Die hohen Wolken (über 5000 m) ziehen im October bis März aus SE, im April aus W und im Mai bis September aus NE; die mittelhohen Wolken (5000 bis 2000 m) kommen im October bis Juni aus E, im Juli bis September aus SW; ebenso die unteren Wolken (2000 bis 400 m). In der Nähe des Aequators kommen alle Wolken vorwiegend aus E, in höheren Breiten aus W.

Die grösste mittlere Höhe erreicht der Cirrostratus (13 km im

Sommer, 11,6 km im Winter), dann der Cirrus (11,1 und 10,6 km), dann Cirrocumulus (6,82 und 6,42 km) und der Cumulonimbus (6,45 und 3,14 km); die geringste mittlere Höhe weisen Cumulus (1,84 und 1,82 km), Nimbus (1,38 und 1,49 km) und Stratus (1,06 km) auf. Analog steht es auch mit der Geschwindigkeit, die beim Cirrostratus 16 m p. s. erreicht; ungewöhnlich ist die vom Altostratus mit 19 m p. s. und vom Cirrocumulus mit 3,4 m p. s. Die grösste absolute Höhe betrug 20,4 km und zwar bei einem Cirrus, doch die maximale Geschwindigkeit von 85 m p. s. bei einem Cirrostratus.

FR. H. BIGELOW. Report on the international cloud observations, May 1, 1896 to July 1, 1897. Report of the Chief of the Weather Bureau 1898—99. 2. Washington 1900. 4^o. 787 S. 79 Tafeln.

Das Buch enthält viel mehr, als der Titel besagt; es ist in folgende Capitel eingetheilt: Die internationalen Wolkenbeobachtungen — Formeln zur Berechnung von gleichzeitigen Theodolitbeobachtungen an zwei Stationen — Ausführliche Wiedergabe der Beobachtungen — Zusammenstellung der Wolkenpiegelbeobachtungen an 15 Stationen in den Vereinigten Staaten — Das internationale Tabellenschema für Stationen 1. und 2. Ordnung — Discussion der Theodolitbeobachtungen — Discussion der Wolkenpiegelbeobachtungen — Die typische locale Circulation über den Vereinigten Staaten — Die täglichen Schwankungen des Luftdrucks in Beziehung zu den täglichen Winden — Ein System von fundamentalen Constanten, Formeln und Reductionstabeln — Die Theorie der Cyklonen und Anticyklonen — Discussion der Cumulus- und Cumulonimbuswolken — Reduction von Luftdruck und Temperatur für Karten auf das Meeresniveau, auf 3500' und 10000' Höhe — Die Wärmemenge, welche im Stande ist, eine adiabatisch temperirte Atmosphäre in den wirklich vorhandenen Zustand verwandeln zu können.

Ueber die einzelnen Capitel (namentlich über das 10.) sind eine grosse Zahl allgemein gültiger Tabellen verstreut, so dass das Werk auch als Nachschlage- und Tafelwerk sehr nützlich ist. Die Karten stellen meist die Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen dar und zwar für Unterwind, niedrige und hohe Wolken gesondert, wobei noch die verschiedenen Typen der Luftdruckvertheilung zu Grunde gelegt wurden.

H. HELM-CLAYTON. Measurement of cloud heights, velocities and directions. Appendix to the observations Blue Hill Meteor. Observatory in 1897 and 1898. *Annals of the Astron. Observ. of Harvard College* 42, 193—280, 1900. Cambridge. *Ref. Met. ZS.* 17, 237—239, 1900 †.

Die Messungen geschahen mit Theodoliten auf zwei Standlinien von 1178 und 2590 m; für die unteren Wolken wurden noch andere Methoden (reflectirtes Licht, Drachen etc.) angewendet. Wie in Manila (siehe vorstehendes Referat) ergibt sich auch hier der Cirrostratus als höchste Wolke im Durchschnitt. Das Maximum der jährlichen Periode fällt meist in den August, das Minimum in den Februar. Die Geschwindigkeit ist im Winter grösser als im Sommer, am grössten im Durchschnitt bei Cirrostraten, während das absolute Maximum bei Cirrus beobachtet ist.

Alle Wolken sind am höchsten, wenn sie aus West ziehen, Cirrus dann, wenn der Gradient nach NW oder W gerichtet ist, wogegen in diesem Falle Cumulusbasis und Nimbus am niedrigsten ist. Mit wachsender Temperatur wächst auch die Wolkenhöhe, nur nicht bei Stratocumulus und Nimbus. Jede Wolkenform hat eine bestimmte Schicht grösster Häufigkeit. Das Hauptmaximum der Häufigkeit liegt in 1400 m, das nächste in 8200 m, das Minimum in 5600 m Höhe. Im Centrum der Depression dreht der Wolkenzug von WNW über W bis S, auf der Rückseite zurück nach WNW bis NW.

A. STENTZEL. Leuchtende und selbstleuchtende Nachtwolken. *Met. ZS.* 17, 448—457, 1900.

Verf. sagt, man müsse (im reflectirten Licht) leuchtende und selbstleuchtende Nachtwolken unterscheiden; erstere werden allmählich heller und verblassen ebenso langsam, letztere haben ein unregelmässiges Leuchten. Erstere leuchten um so heller und länger, je höher sie sind, letztere sind nicht an diese Bedingungen geknüpft. Eine Zwischenstufe bilden die Polarlichtwolken. Das Selbstleuchten der Wolken erklärt Verf. als ein elektrisches Zucken, dem Wetterleuchten ähnlich, wobei die elektrischen Wellen soweit verkürzt sind, dass sie dem Auge sichtbar werden. „Diese Verkürzung findet in Wolken statt, deren Partikel (Tröpfchen) den langen Wellen einen genügend grossen Widerstand entgegensetzen und sie zu kürzeren Lichtwellen transformiren.“

2 G. Niederschläge.

Referent: ARTHUR COYM in Berlin.

I. Allgemeines.

H. MACHE. Ueber die Regenbildung. Met. ZS. 17, 554—556, 1900†.

In der Umgebung eines Wassertropfens wird in Folge der Oberflächenspannung der Dampfdruck um einen kleinen Betrag erhöht, so dass ein in gesättigter Luft befindlicher Wassertropfen wegen dieses capillaren Ueberdruckes in endlicher Zeit verdampfen muss. „Befindet sich hingegen der Wassertropfen in übersättigter Atmosphäre, so wird es einen kritischen Tropfenradius ϱ geben von der Beschaffenheit, dass sich auf der durch ihn definirten Wasserkugel eben capillarer Ueberdruck und Sättigungsüberdruck das Gleichgewicht halten. Alle Wasserkugeln von anderem als dem kritischen Radius können sich in der übersättigten Atmosphäre nicht im Gleichgewichte befinden. Sie werden entweder durch Condensation wachsen oder durch Verdampfung kleiner werden, je nachdem ihr Radius grösser oder kleiner als ϱ ist.“ Es können deshalb in übersättigter Atmosphäre nur Kugeln, deren Radius grösser als ϱ ist, als Condensationskerne dienen.

Der Verf. berechnet dann die Geschwindigkeit, mit der der Radius eines durch eine verticale übersättigte Luftsäule fallenden Wassertropfens wächst. Die sich ergebenden Formeln gestatten den Schluss, dass unter aus Wolken stammenden Tropfen die grösseren der Zahl nach die kleineren bedeutend überwiegen.

H. KRAMMER. Hagelkörner von eigenthümlicher Form. Met. ZS. 17, 417, 1900†.

Der Verf. beobachtete in Mühlbach bei Bischofshofen Hagelkörner, welche die Form kurzer Cylinder hatten, deren Mantelflächen an dem einen Ende sich allmählich erweiterten. Die eine Grundfläche der Cylinder war eben, die andere, an dem ausgestülpten Ende, wurde von einer flachen Kugelhaube gebildet. Es betrug der Cylinderdurchmesser 8 bis 10 mm, die Cylinderaxe 5 mm.

C. MARANGONI. Fantasia sulla grandine. Atti d. R. Acc. d. Georgofili 22, 1899.

O. REYNOLDS. On the manner in which raindrops and hailstones are formed. Papers on mechanical and physical subjects by O. REYNOLDS. Vol. I, 214—222. Cambridge 1900 †.

— — On the formation of hailstones, raindrops and snowflakes. Papers on mechanical and physical subjects by O. REYNOLDS. Vol. I, 223—230. Cambridge 1900 †.

Diese beiden Arbeiten sind schon früher in den Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester erschienen. Referat siehe diese Ber. 33 [3], 1215—1216; 38 [3], 454.

P. CZERMAK. Zur Structur und Form der Hagelkörner. Wien. Ber. 109, 185—194, 1900 †.

Dem Verf. ist es gelungen, mit Hilfe eines aus einer Wasserkugel gebildeten PLATEAU'schen Tropfens, der in einer Mischung von Toluol und Chloroform um eine verticale Axe in Rotation versetzt wurde, Eisbildungen zu erzielen, welche mit den oft beobachteten flachen tellerförmigen Hagelkörnern grosse Aehnlichkeit haben. „Ging die Rotationsaxe aber excentrisch durch die Kugel, so bildeten sich länglich abgeplattete Ellipsoide, und gerade solche Formen sind auch bei den Hagelkörnern vertreten.“ Fielen Wassertropfen von 0° central auf die rotirende Scheibe, welche bei den PLATEAU'schen Versuchen immer verwandt wird, so überzog sich diese zunächst mit einer dünnen Eisschicht und dann entstanden seitliche Auswüchse, wie sie an den Hagelkörnern vielfach vorkommen.

Der Verf. untersuchte auch, wie weit man die in der Lösung von Toluol und Chloroform schwebenden Tropfen unterkühlen kann, ehe Gefrieren eintritt. Hierzu wurde in den Mittelpunkt des Tropfens die eine Löthstelle eines Thermoelementes gebracht. Es ergaben sich so Unterkühlungen im Mittelpunkte von —4° bis —6° C. bei Kugeln von ungefähr 17 mm Durchmesser und —8° C. bei einer 10 mm dicken.

Ferner wurde theoretisch berechnet, wie viel Procen te von der Masse eines um t° unterkühlten Wassertropfens zu Eis gefrieren können, wenn dem Tropfen im Augenblicke des Gefrierens keine Wärme entzogen wird. Dieser Betrag ist, wie auch calorimetrische Messungen bestätigen, sehr klein. Es ergaben sich bei einer Unterkühlung von:

	$t = 3^{\circ}$	$3,5^{\circ}$	4°
calorimetrisch bestimmte Procen te	= 2,8	3,9	4,0
nach der Theorie bestimmte Procen te	= 3,6	3,2	4,8.

Am Schluss der Arbeit sind noch einige einfache Versuche beschrieben, die der Verf. unternommen hat, um die Unterschiede in der Structur des aus unterkühltem und nicht unterkühltem Wasser erhaltenen Eises kennen zu lernen, und die ihn zu der Ansicht führen, dass „nicht nur unterkühltes Wasser einen trüben Eiskern bilden kann, sondern in fast noch täuschenderer Weise das nicht unterkühlte, so dass also in vielen Fällen das Graupelkorn nicht echt sein muss“. „Es wäre daher sehr erwünscht, wenn die Hagelkörner nicht nur bezüglich ihrer Grösse und Form, sondern ebenso genau bezüglich ihrer Temperatur, Structur und ihres krystallinischen Gefüges untersucht würden.“

W. TRABERT. Die Bildung des Hagels. Ref.: Wied. Beibl. 24, 113—114, 1900 †.

Une curieuse grêle. Ann. soc. mét. de France 48, Sept. 8, 1900 †.

Zu Ath wurden am 26. März Hagelkörner beobachtet, welche in der Mitte einen kleinen Kern gelöschten Kalkes enthielten.

L. MEYER. Einfluss der Bewaldung auf Hagelgefahr. Met. Zs. 17, 234—235, 1900 †.

Die Arbeit stützt sich auf die bis 1828 zurückreichende württembergische Statistik über Steuernachlass wegen erlittenen Hagelschadens. Um für die verschiedenen Gemeindegemarkungen vergleichbare Zahlen zu erhalten, „wurden die Schadenflächen auf die Flächeneinheit nutzbaren Baulandes und auf den 70jährigen Durchschnitt umgerechnet“. Trägt man die so erhaltenen Schadenziffern in eine Landeskarte ein, so weisen diejenigen Landstriche, welche östlich von grösseren Waldungen liegen, im Allgemeinen die geringsten Schadenziffern auf. Da die Mehrzahl der Hagelwetter aus W bis SW kommt, so scheint hieraus hervorzugehen, dass der Wald einen die Hagelgefahr vermindern den Einfluss ausübt.

Studies in Raindrops. Monthly Weather Rev. 28, 158—159, 1900 †.

Regen, welcher aus niedrig schwebendem Nimbus fällt, besteht meistens aus kleinen Tropfen, während die grossen Tropfen aus stark aufsteigenden Cumuluswolken stammen. Die grössten Tropfen werden bei Gewitterregen beobachtet.

R. HAUTHAL. Zur Entstehung des Büsserschnees (Nieve penitente). Globus 77, 195—196, 1900 †.

Der Verf. glaubt aus seinen Beobachtungen den Schluss ziehen zu dürfen, dass weder der Wind, noch das Abrutschen des Untergrundes irgendwie an der Bildung jener eigenthümlichen Eisfiguren theilhaftig sind, die man an vielen Stellen am Ostabhange der argentinisch-chilenischen Cordillere in einer Meereshöhe von 3500 bis 4000 m antrifft, und die Büsserschnee (*Nieve penitente*) genannt werden. Nach seiner Ansicht ruft lediglich die Sonnenwärme diese Erscheinung hervor. — Die Mittheilung ist nur eine vorläufige.

C. KASSNER. Eine neue Schneekrystallform. *Met. ZS.* 17, 225, 1900 †.

Die am 6. Februar 1900 zu Berlin beobachtete Schneekrystallform bestand „aus zwei regulären, sechseckigen Platten, die durch eine Säule parallel und concentrisch zu einander verbunden waren. Der Durchmesser der grossen Platte betrug 3 mm, der der kleinen 1 mm; die Länge der Säule schwankte zwischen $\frac{1}{2}$ und 1 mm. Die der kleinen Platte abgewandte Fläche der grossen Platte war dicht mit feinen Strahlen besetzt und zwar unter einem Winkel von schätzungsweise 60° “.

Storms of sleet. *Monthly Weather Rev.* 28, 113—114, 1900 †.

Nach dem Schneesturm vom 27. Febr. 1900 ist von H. v. SOHRBACH durch Messungen an ungefähr 200 Zweigen das Verhältniss zwischen dem Gewicht jedes Zweiges und des auf ihm lastenden Schnees bestimmt worden. Er findet hierfür im Mittel den Werth 15. Die Extremwerthe waren 6 und 35.

Heavy Rainfall in Local Storms. *Quart. Journ. Met. Soc.* 26, 286, 1900 †.

Monthly Weather Rev. 28, 207—208, 1900 †.

Die Intensität heftiger Regenfälle hängt wesentlich von der verticalen Geschwindigkeit des aufsteigenden Luftstromes ab.

Eis aus den Wolken. *Ann. d. Hydr.* 28, 327—328, 1900 †.

Am Nachmittag des 21. Febr. 1899 fiel kurz vor dem Hereinbrechen einer orkanartigen Böe zusammen mit wenigen Regentropfen ein „grosses Stück Eis“ an Deck der Bark „Emin Pascha“, die sich um diese Zeit auf ungefähr $37,2^{\circ}$ südl. Br. und $128,3^{\circ}$ westl. L. befand.

E. LESS. Ueber den täglichen Gang der Sommerregen bei verschiedenen Wetterlagen. *Met. ZS.* 17, 49—71, 1900 †.

Um das doppelte nachmittägliche Maximum im täglichen Gange

der Niederschlagshöhen zu Berlin aufzuklären, untersucht der Verf. den täglichen Gang des Niederschlages in den Sommermonaten an den Tagen mit Platzregen und an gewöhnlichen Regentagen. Tage mit Platzregen sind solche Tage, an denen in einer Stunde mindestens 5 mm Niederschlag gefallen ist. Der tägliche Gang der Niederschlagshöhen wird nach Ausschaltung der Tage mit Platzregen bedeutend regelmässiger; derselbe weist ein Minimum um 3 bis 4^a und ein Maximum um 12 bis 1^p auf. Bei den Tagen mit Platzregen ist das Hauptminimum um 6 bis 7^a und das Hauptmaximum um 5 bis 6^p. Es findet hier also eine Verspätung der Extreme statt; auch ist die Amplitude im täglichen Gang hier bedeutend grösser als an den gewöhnlichen Regentagen. Dieselben Verhältnisse wie in Berlin finden sich auch im täglichen Gange der Niederschlagsmengen an gewöhnlichen Regentagen und an solchen mit Platzregen bei mehreren anderen untersuchten Stationen. Namentlich die Curven des täglichen Ganges der Regenmengen an Tagen mit Platzregen stimmen bei allen untersuchten Stationen vorzüglich überein, so dass „neben den sonstigen Ursachen, welche an verschiedenen Orten die tägliche Vertheilung des Regens im Allgemeinen ziemlich verschiedenartig gestalten, an den Sommertagen mit Platzregen sich noch ein besonderer Einfluss in hohem Grade geltend machen muss, der bei allen untersuchten Stationen der gleiche ist“. Dieser rührt nun von der Uebersättigung der Luft mit Wasserdämpfen her. Das Nachmittagsmaximum im täglichen Gang der Sommerregen tritt mithin überall um so später ein, je grösseren Antheil an denselben die starken, auf eine Uebersättigung folgenden Regenfälle haben.

Im zweiten Abschnitt wird die Abhängigkeit des täglichen Ganges der Niederschlagshöhe an gewöhnlichen Regentagen von der Windrichtung und der Lage des barometrischen Minimums untersucht. Es ergibt sich, „dass bei denjenigen Wetterlagen, welche für uns Winde aus der südlichen Hälfte der Windrose bedingen, die Regenfälle nach 4^p bei Weitem überwiegen, bei denjenigen aber mit nördlichen Winden hinter den Regen am Morgen und Mittage weit zurücktreten“.

H. H. HILDEBRANDSSON. Quelques recherches sur les centres d'action de l'atmosphère. II. La pluie. *Svensk. Vet. Handl.* 32, No. 4, 1—22, 1899 †.

Im Anschluss an seine Abhandlung über die Luftdruckschwankungen in benachbarten Actionscentren untersucht der Verf. nun, ob sich nicht analoge Gesetzmässigkeiten beim Niederschlag nach-

weisen lassen. Er vergleicht hier aber nicht wie beim Luftdruck die Abweichungen der Monatsmittel mit einander, sondern diejenigen ganzer Jahreszeiten. Die Niederschlagshöhen aller 56 benutzten Stationen, welche möglichst gleichmässig über die Hauptactionscentren vertheilt sind, werden für die vier Quartale mit dem Jahre 1874 beginnend mitgetheilt.

Folgende Ergebnisse zieht der Verf. aus der Vergleichung benachbarter Actionscentren: Die Schwankungen der Winterregensmengen von Jahr zu Jahr sind im isländischen Depressionscentrum einerseits und dem Azorenmaximum andererseits entgegengesetzt. Die Ergiebigkeit der Sommermonsunregen in Indien steht zu dem Verhalten der vorausgegangenen Winterniederschläge in Sibirien im umgekehrten Verhältniss. Die Schwankungen des Regenfalles in Mauritius von October bis März sind entgegengesetzt denjenigen während des Südsommers in Australien. Aehnliche Beziehungen bestehen auch zwischen Alto da Serra in Brasilien ($23^{\circ} 40'$ südl. Br., $46^{\circ} 30'$ westl. L.) und Cordoba in Argentinien.

Der Verf. fand aber auch noch sehr interessante Gesetzmässigkeiten zwischen den Niederschlagsverhältnissen verschiedener Gebiete in auf einander folgenden Jahreszeiten: So tritt der Niederschlagscharakter des Sommers in Neufundland im darauf folgenden Winter auf den Faröer und ein ganzes Jahr später in Berlin auf; so stimmen die Schwankungen der Winterregen Britisch Columbiens vollkommen mit den darauf folgenden Herbstregen auf den Azoren überein.

Nile floods and monsoon rains. *Nature* 62, 391—392, 1900†.

Nach den Untersuchungen von WILLCOCKS und von ELIOT scheint ein Zusammenhang zwischen den Monsunregen in Indien und den Ueberschwemmungen des Nils zu bestehen; denn im Allgemeinen führt in den Jahren, in denen der Monsunregen in Indien überrnormale Beträge liefert, auch der Nil grosse Wassermassen mit sich und umgekehrt.

H. SCOTT. Results of percolation experiments at Rothamsted, Sept. 1870 — Aug. 1899. *Quart. Journ. Met. Soc.* 26, 139—148, 1900†.

In Rothamsted ist regelmässig in der Zeit von Sept. 1870 bis Aug. 1899 der Betrag des Sickerwassers bestimmt worden, das durch Bodenschichten von 20, 40 und 60 Zoll Mächtigkeit hindurchgedrungen war. In der vorliegenden Arbeit werden nun für jede der drei Tiefen die einzelnen Monats- und Jahressummen des Sickerwassers für den ganzen Zeitraum mitgetheilt, nebst den

30jährigen Monats- und Jahresmitteln. Sehr auffällig ist, dass das 30jährige Jahresmittel für die Tiefe von 40 Fuss einen grösseren Werth hat als diejenigen für die Tiefen von 20 und 60 Fuss. Eine befriedigende Erklärung für diese merkwürdige Thatsache vermag der Verf. nicht zu geben.

Die Untersuchung über den jährlichen Gang des Sickerwassers ergibt, dass das Maximum der Durchsickerung einen Monat später eintritt als das des Niederschlages.

Während der Wintermonate dringen mehr als 50 Proc. des Niederschlages in den Boden ein, während in den Sommermonaten nur 25 Proc. des Regens in den Erdboden sickern.

J. HANN. Beiträge zur Kenntniss tropischer Regenverhältnisse. Met. ZS. 17, 572—574, 1900 †.

Der Verf. untersucht den Unterschied zwischen den Regenverhältnissen der Luv-(Passat-)Küste und der Lee-Küste der grossen Insel Hawaii an der Hand der 18jährigen Beobachtungen (1880 bis 1897) zu Hilo am Osthang des Maunakea und zu Kailua an der Westküste. Die jährliche Periode ist an beiden Stationen genau entgegengesetzt. Zu Hilo sind die Monate November bis April (Winter) die regenreichsten, zu Kailua die Monate Mai bis September (Sommer). Im Anschluss hieran wird die Veränderlichkeit der Monatssummen des Niederschlages untersucht. Die einzelnen Abweichungen haben auf den beiden Seiten der Inseln meist das entgegengesetzte Zeichen. Zum Schluss werden noch Tabellen über die Lustrenmittel des Niederschlages auf der Insel Trinidad und zwar für jeden Monat und jedes Jahr während des Zeitraumes 1862 bis 1896, ferner solche über die mittlere Veränderlichkeit des Regens auf dieser Insel und solche über die Abweichungen der einzelnen Jahrgänge 1862 bis 1896 vom 35jährigen Mittel mitgetheilt.

II. Geographische Vertheilung.

A. J. HERBERTSON. The monthly rainfall over the land surface of the globe. Inaug.-Dissert. 8°. 60 S., 1 Karte. Freiburg i. Br. 1899.

V. RAULIN. Sur les observations pluviométriques faites dans les régions arctiques au nord du 60° degré de latitude. Compt. Rend. de l'Assoc. Franç. pour l'avancement d. sciences 1899, 362—376.

1. Europa.

a) Centraleuropa.

G. HELLMANN. Regenkarte der Provinz Ostpreussen. Im amtlichen Auftrage bearbeitet. 8^o. 25 S., 1 Karte. Mit erläuterndem Text und Tabellen. Berlin 1900†.

Im Sommer 1888 wurde in der Provinz Ostpreussen ein dichtes Netz von Regenstationen eingerichtet. Nachdem die Beobachtungsstationen zehn Jahre in Thätigkeit sind, werden hier die Ergebnisse zusammengestellt. Von den 178 Stationen, deren Beobachtungen zur Construction der Karte benutzt wurden, waren nur 67 das ganze Jahrzehnt 1889 bis 1898 thätig. Die kürzeren Reihen wurden zur Erlangung vergleichbarer Werthe reducirt. Die zehnjährigen Mittelwerthe von allen Stationen sind tabellarisch nach Kreisen geordnet mitgetheilt. Das Provinzmittel beträgt 600 mm. Das trockenste Gebiet ist das Flachland in der Mitte der Provinz, wo die jährliche Niederschlagshöhe bis auf 530 mm herabgeht. In den niederschlagsreichsten Gegenden steigt die Jahressumme bis auf 750 mm.

Die Abweichung dieser zehnjährigen Mittel vom 51jährigen, 1848 bis 1898, ist im nördlichsten Theile der Provinz, einschliesslich des Memelgebietes, fast Null, nimmt nach Süden hin zu und erreicht im südöstlichen Gebiete, in Masuren, den durchschnittlichen Werth von 10 Proc. Die Jahressumme des Niederschlages kann zwischen 50 und 165 Proc. des Mittelwerthes schwanken.

In der Provinz Ostpreussen muss man drei Gebiete mit verschiedener jahreszeitlicher Vertheilung der Niederschläge unterscheiden: 1) Der äusserste Norden, Maximum im October; 2) das Gebiet südlich hiervon bis zum Pregel, Maximum im August; 3) das continental gelegene Ostpreussen, Maximum im Juli.

Die grösste beobachtete Monatsmenge beträgt 310 mm (Klaussen, August 1844), die grösste Tagesmenge 144 mm (Kurwien, 9. Aug. 1890). Die sehr ausführliche Untersuchung über die starken Regenfälle in kurzer Zeit lehrt, dass an den Maximalregenfällen von kurzer Dauer die Stationen des Binnenlandes viel mehr betheiligt sind als die längs der Küste gelegenen.

Von den Niederschlagstagen entfallen auf den Schnee 55 bis 70 Tage. Im Durchschnitt liefert 1 cm Schneedecke 0,8 bis 1,0 mm Schmelzwasser.

G. HELLMANN. Regenkarte der Provinzen Westpreussen und Posen. Im amtlichen Auftrage bearbeitet. 8°. 27 S., 1 Karte. Mit erläuterndem Text und Tabellen. Berlin 1900 †.

Die Anordnung des Textes ist genau dieselbe wie bei dem zur Regenkarte von Ostpreussen (s. o.). Es wurden zur Construction der Karte die Beobachtungen von 213 Stationen benutzt, von denen aber nur 83 das ganze Jahrzehnt 1890 bis 1899 in Thätigkeit waren. Das Provinzmittel für Westpreussen ist 541 mm und das für Posen 513 mm. An manchen Orten im Kreise Strasburg i. Westpr. geht die mittlere Jahressumme unter 450 mm herunter. Besonders bemerkenswerth ist die grosse Ausdehnung des Trockengebietes im Kulmer Land. Es ist das räumlich grösste Trockengebiet von ganz Norddeutschland.

Die Abweichungen des zehnjährigen Mittels vom 45jährigen, 1855 bis 1899, schwanken zwischen $-3,8$ und $+7,3$ Proc. der Jahressumme. Die jährliche Niederschlagshöhe beträgt mindestens 60 und höchstens 145 Proc. des Normalwerthes.

In beiden Provinzen ist der Juli der regenreichste Monat. — Die grösste Monatsmenge betrug 272 mm (Schönberg i. Westpr., Juli 1855), die grösste Tagesmenge 154 mm (Wildgarten i. Westpr., 2. Aug. 1896). — Die intensivsten Regenfälle werden auch hier in sehr eingehender Weise behandelt.

Im letzten Abschnitt findet man Angaben über die Häufigkeit der Niederschläge.

A. SPRUNG. Die Regendauer in Deutschland nach der KÖPPEN'schen Stichprobenmethode. Jahresber. d. Berliner Zweigvereins d. Deutschen Met. Ges. 17, 9—30, 1900 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 216, 1900 †.

Der Verfasser hat für 24 Stationen in Norddeutschland und 12 Stationen in Süddeutschland auf Grund der Beobachtungen im Decennium 1888 bis 1897 die Regendauer nach der KÖPPEN'schen Stichprobenmethode berechnet. Als Mittel aus den Beobachtungen an den 24 norddeutschen bzw. 12 süddeutschen Stationen ergeben sich für die Gesamtdauer des Niederschlages in den Monaten und im Jahre für Norddeutschland bzw. Süddeutschland folgende Werthe (in Stunden). (Siehe nebenstehende Tabelle.)

Ein Vergleich der nach der KÖPPEN'schen Stichprobenmethode für Potsdam und Berlin erhaltenen Zahlen für die Gesamtdauer des Regens mit denen, die aus den Aufzeichnungen der die Menge des Regens registrirenden Apparate gewonnen sind, zeigt, dass

man nach der KÖPPEN'schen Methode fast doppelt so grosse Werthe erhält als aus den Aufzeichnungen der Pluviographen.

	Nord-	Süd-		Nord-	Süd-
	Deutschland			Deutschland	
Januar	107,7	107,0	Juli	63,9	70,7
Februar	97,3	101,4	August	55,5	63,1
März	112,8	103,7	September	55,9	71,9
April	67,4	82,3	October	83,8	90,9
Mai	53,3	65,5	November	74,7	79,5
Juni	52,8	64,9	December	68,9	80,9
			Nord	Süd	
Jahr	912,0		981,8		

P. POLIS. Die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz und der Nachbargebiete. Ref.: Met. ZS. 17, 140—143, 1900 †. Ref.: Quart. Journ. Met. Soc. 26, 297—298, 1900 †.

H. LOTZ. Vergleichende Regenmessungen zu Marburg a. L. Ref.: Peterm. Mitth. 46, (15), 1900 †.

P. WAGNER. Ueber die Schneedecke im bayerischen Waldgebirge. Leopoldina, Heft 35. Ref.: Globus 77, 248, 1900 †.

Der Verfasser stellt über das Anschwellen der Gewässer durch Schneeschmelze folgende Sätze auf: „Je mächtiger die Schneedecke ist, desto mehr Wasser verschluckt dieselbe; eine dünne Decke hat dagegen raschen Abfluss zur Folge. Je poröser der Schnee ist, desto mehr hält er das Wasser zusammen. Je trockener der Boden, je ärmer die Quellen zu Beginn des Winters sind, um so weniger sind im Verlaufe desselben bei Schneeschmelzen Wasserstandserhöhungen zu erwarten. Erst nach Ergänzung der Vorräthe, also in der zweiten Hälfte des Winters, treten rasch Hochwässer ein. In Bezug auf den Einfluss der Bodenformen auf das Liegenbleiben des Schnees zeigt sich, dass nicht die Höhenlage sowohl das schnelle oder langsame Schwinden desselben bewirkt, als anstehende Kuppen oder einzelne Blöcke, zwischen denen Tausende von Hohlräumen zum raschen Verschwinden von Schnee beitragen.“

M. A. BRUN. La „neige du Caucase“ observée dans les Alpes. Arch. sc. phys. 105, 390—392, 1900 †.

Der Verf. beobachtete im Sommer 1900 auf dem Mont Valet in den Alpen einen eigenthümlichen Schnee, der hier nur selten vorzukommen pflegt, den man aber häufig im Kaukasus antrifft. Derselbe ist ziemlich grobkörnig und durchscheinend. Die einzelnen Körner, deren Durchmesser bis zu 3 mm betragen, haften nur sehr lose an einander; deshalb ist eine von ihnen gebildete Schneedecke sehr porös, und es sickert der auf sie auffallende Regen schnell bis zu dem darunter liegenden kalten Felsen hindurch, diesen dann mit einer Eisschicht überziehend. Wegen der geringen Adhäsion der einzelnen Körner an einander kann an einzelnen Stellen von steilen Abhängen der Schnee hinabstürzen, ohne den benachbarten Schnee mitzureissen. Hierdurch erklären sich die an steilen Böschungen versprengt vorkommenden Schneeeinseln.

Ausserordentlicher Schneefall in Wien und Umgebung. Met. ZS. 17, 169—170, 1900†.

Am 29., 30. und 31. März 1900 ging über Wien und Umgebung bei lebhaften NNW-Winden ein starker Schneefall nieder, der die drei Tage lang ununterbrochen anhielt und viele Verkehrsstörungen verursachte. In Summa wurden an diesen drei Tagen gemessen in Wien 57,3 mm, Hadersdorf 94,3 mm, Scheibbs 51,9 mm, Schwarzenau i. Geb. 50,7 mm, Dürnkrot-Mistelbach 52,9 mm.

Dieser Schneefall übte einen so beträchtlichen Einfluss auf die Monatssumme des Niederschlages aus, dass in Wien die Niederschlagsmenge des März 1900, 126,9 mm, seit 1845 noch niemals erreicht wurde.

R. BILLWILLER. Starke Regenfälle und Hochwasser in der Süd-schweiz vom 21. bis 28. Aug. 1900. Met. ZS. 17, 463—465, 1900†.

Während der letzten Dekade des August 1900 fielen in den Centralalpen und namentlich auf deren Südseite ungewöhnliche Regenmengen, die grosse Ueberschwemmungen verursachten. Die grössten Regenhöhen wurden im Seitenthale der Maggia, im sogenannten Cento Valli, gemessen, und zwar am 23. Aug. 207 mm, am 24. Aug. 201 mm, am 27. Aug. 231 mm.

Hydrographischer Dienst in Oesterreich. Fol. Jahrb. d. k. k. hydrographischen Central-Bureaus. V. Jahrg., 1897. 13 Theile in einer Mappe. Wien 1899.

b) Westeuropa.

W. MARRIOT. Rainfall in the West and East of England in Relation to Altitude above Sea-level. Quart. Journ. Met. Soc. 26, 273—278, 1900†.

Der Untersuchung sind zu Grunde gelegt die Monats- und Jahresmittel des Niederschlages im Decennium 1881 bis 1890 von 309 Regenstationen in England. Diese Stationen wurden in zwei Gruppen getrennt, eine östliche und eine westliche. Zu der östlichen gehören alle diejenigen Stationen, die einem Flussgebiete angehören, das sein Wasser an der Ostküste Englands dem Meere zuführt, während die westliche Gruppe alle die Stationen bilden, deren Abflusswasser dem die Westküste Englands bespülenden Meere zu gute kommt. Die Stationen jeder Gruppe sind dann nach ihrer Seehöhe in Untergruppen getheilt, und zwar nach Höhenstufen, die bei Orten mit geringerer Meereshöhe als 500' von 50' zu 50' fortschreiten und bei den Stationen mit mehr als 500' um 100'. Aus der Zusammenstellung der Monats- und Jahresmittel des Niederschlages für alle diese Gruppen zieht der Verf. dann folgende Schlüsse:

1. Die Niederschlagshöhe ist im Westen grösser als im Osten.
2. Bezüglich des jährlichen Ganges des Niederschlages weist der Westen eine viel erheblichere jahreszeitliche Schwankung auf als der Osten.
3. Bei allen westlichen Stationen hat der November die grösste Niederschlagssumme, während im Osten diese meist auf den October fällt.
4. Im Westen sind die Frühlingsmonate April, Mai und Juni sehr trocken.
5. Sehr auffallend, und zwar sowohl im Westen wie im Osten, ist das starke Ansteigen der Jahrescurve des Niederschlages vom Juni zum Juli.

Im letzten Theile der Arbeit deutet der Verf. an, wie sich diese Gesetzmässigkeiten aus der mittleren jahreszeitlichen Luftdruckvertheilung und den hierdurch bedingten vorherrschenden Luftströmungen erklären lassen.

H. R. SCOTT. The diurnal range of rain at the seven observatories in connection with the Meteorological Office 1871 till 1890. 8°. 48 S. London 1900.

SYMON'S British Rainfall 1899. Compiled by H. SOWERBY WALLIS. 251 S.
London, Stanford, 1900†. Ref.: Nature 62, 435—436, 1900†. Quart. Journ.
Met. Soc. 26, 255, 1900†.

In diesem 39. Bande des British Rainfall, dem ersten, welcher nicht von G. J. SYMONS redigiert worden ist, sind die Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1899 von 3501 Regenstationen mitgetheilt.

La neige et la pluie. Ann. soc. mét. de France 48, Sept. 5, 1900†.

Angaben über Schnee- und Regenfälle in der Woche vom 25. bis 31. März 1900.

La grêle. Ann. soc. mét. de France 47, 203, 1899†.

Die am 26. Juli 1899 in Frankreich aufgetretenen Hagelwetter haben überall sehr beträchtlichen Schaden angerichtet; in den meisten Bezirken übersteigt er den Werth von 1000000 Frs. Im Bezirk Prades schlug der Blitz in eine Heerde von 450 Schafen ein; 203 derselben wurden hierbei getödtet.

La pluie et les orages. Ann. soc. mét. de France 47, 194, 1899†.

Notiz über den Gewittersturm in Frankreich am 11. Juni 1899.

c) Südeuropa.

La grêle à Madrid. Ann. soc. mét. de France 47, 193, 1899†.

Am 5. Juni 1899 ging über Madrid ein so heftiges Hagelwetter nieder, dass die Mächtigkeit der Hagelschicht am Boden stellenweise einen halben Meter betrug.

J. HANN. Mittlere Regenmenge zu San Fernando 1851 bis 1895.
Met. ZS. 17, 223—224, 1900†.

Es werden die Niederschlagshöhen für die einzelnen Monate des Jahres 1886 bis 1895 mitgetheilt und im Anschluss hieran die Lustrenmittel des Niederschlages für die Zeit von 1851 bis 1895 nebst den 45jährigen Monats- und Jahresmitteln. Zu San Fernando giebt es zwei Regenzeiten, die eine im Herbst und Vorwinter, die zweite im Nachwinter und Frühling.

d) Nord- und Osteuropa.

H. MOHN. Klima-Tabeller for Norge. XIII. Nedbør-Vindroser. 43 S. Kristiania 1900†.

Von 77 norwegischen Stationen sind die Niederschlagswindrosen nach den aus dem Zeitraume 1876 bis 1895 vorhandenen Beobachtungsergebnissen berechnet.

Nedbøriagttagelser i Norge, udgivet af det norske meteorologiske Institut. Aargang I, II og III. 1895, Juli bis 1897, Dezember. 4^o. 150 S. XV u. 217 S., 2 Karten, 4 Curventafeln. Kristiania 1899. Ref.: Met. ZS. 17, 286—287, 1900†.

— — Aargang IV, 1898. 4^o. XIV u. 116 S., 2 Karten, 2 Curventafeln. Kristiania 1899. Ref.: Met. ZS. 17, 286—287, 1900†.

Seit Juli 1895 besteht in Norwegen ein dichtes Netz von Regenstationen. Es werden von 200 Stationen die Niederschlagsmengen in extenso publicirt und in den ersten drei Jahren von 425, im vierten von 434 Stationen die Monats- und Jahresübersichten.

Nedbøriagttagelser i Norge, udgivet af det Norske Meteorologiske Institut. Aargang V, 1899. 4^o. XV u. 118 S., 2 Doppelkarten. Kristiania, 1900.

A. HEINRICHS. Snö och is-förhållandena i Finland år 1892. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk, utgifna af Finska Vet.-Soc. Häft 57. Helsingfors 1897. Ref.: Met. ZS. 17, 190—191, 1900†.

Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der kaiserl. livländischen gemeinnützigen und ökonomischen Societät für das Jahr 1898. 4^o. 16 S., 1 Tafel. 1899.

J. HEGYFOKY. Die Vertheilung des Niederschlages nach Tageszeiten. 8^o. Budapest 1899. (In ungarischer Sprache.)

ST. C. HEPITES. Régime pluviométrique de Roumanie. 4^o. 74 S., 8 Tafeln. Bucarest 1900†. Ref.: Met. ZS. 17, 285—286, 1900†.

Zur Construction der Karte wurden die Beobachtungen an 232 Stationen während der 15jährigen Periode 1884 bis 1898 benutzt. Aber nur an 14 Stationen ist während des ganzen Zeitraumes beobachtet worden, so dass sehr weitgehende Reductionen vorgenommen werden mussten. Die mittlere Regenhöhe des ganzen Landes ergiebt sich zu 605 mm. In den Karpathen steigt die

Niederschlagshöhe über 1324 mm und geht im Mündungsdelta der Donau bis auf 366 mm herunter. Der niederschlagsreichste Monat ist fast auf dem ganzen Gebiete der Juni.

Die absoluten Maxima der Monatssummen des Regenfalles sind sehr gross. Zu Pisia wurden im Mai 1897 891 mm gemessen. Ebenso können die Tagesmaxima sehr erhebliche Beträge erreichen. Zu Curtea-de-Arges (45° 10' nördl. Br., 24° 41' östl. L., 450 m) fielen sogar am 7. Juli 1889 in 20 Minuten 204,6 mm.

In weiteren Capiteln findet man Angaben über die tägliche Periode und die Maximalregenfälle in kurzer Zeit zu Bukarest, über die Häufigkeit der Niederschläge, sowie über die Trockenperioden.

2. Asien.

J. P. VAN DER STOK. Een nieuwe regenkaart van Java, bearbeitet von J. H. BÖESEKEN. 8°. 10 S., 1 Karte. Leiden 1900. Ref.: Globus 78, 280, 1900 †.

In neun Abstufungen zeigt die Karte den jährlichen Regenfall von unter 15 dcm bis über 50 dcm an.

La sécheresse aux Indes en 1899. Ann. soc. mét. de France 48, Juli 5, 1900 †.

Referat über die Arbeit ELIOT's über die grosse Dürre in Indien im Jahre 1899.

J. ELIOT. Memorandum on the snowfall in the mountain districts bordering Northern India and of the abnormal features of the weather in India during the past year, with a forecast of the probable character of the south-west monsoon rains of 1900. Fol. 44 S.

J. ELIOT. Hailstorms in India. Indian Meteorological Memoirs 6, part. 4. Ref.: Met. ZS. 17, 524—527, 1900 †.

J. ELIOT. Forecast of the cold weather rains in Northern and Central India. December 1899 to February 1900. Fol. 14 S.

Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indie. 8°. 20. VIII u. 483 S. Batavia 1899.

3. Afrika.

Regenfall in Neu-Guinea. Met. ZS. 17, 523—524, 1900†.

Den ziemlich ausführlichen Angaben über die Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1898 zu Port Moresby und Daru ist noch folgende kleine Tabelle über die Niederschlagssummen in den Jahren 1894 bis 1899 beigelegt:

	Port Moresby	Daru
1894 bis 1895	1019 mm	2960 mm
1895 „ 1896	817 „	1765 „
1896 „ 1897	990 „	1565 „
1897 „ 1898	958 „	2377 „
1898 „ 1899	1124 „	(2101) „

H. MATZAT. Regenmessungen aus Kamerun. Peterm. Mitth. 46, 21, 1900†.

Es werden die Niederschlagshöhen zu Bibundi an der Westküste des Kamerunberges für die einzelnen Monate des Zeitraumes 1895 bis 1899 mitgeteilt nebst den aus diesen Zahlen sich ergebenden mittleren Monats- und Jahressummen. Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe beträgt 9344 mm. Einzelne Regenfälle können ganz enorme Beträge liefern. So fielen in den 12 Stunden von 6^p am 21. bis 6^a am 22. Juni 1899 310 mm und am 1. October von 6^a bis 6^p 309 mm, nachdem in der Nacht vorher schon 87 mm gefallen waren.

Da der Regenmesser zweimal täglich, um 6^a und um 6^p, nachgesehen wurde, sind zum Schluss auch die Monatssummen der am Tage und der in der Nacht gefallenen Regenmengen angegeben.

La pluie en Tunisie. Ann. soc. mét. de France 48, Sept. 6, 1900†.

Nach einer längeren Trockenperiode trat am 9. April 1900 in fast allen Theilen von Tunis Regenwetter ein.

Grêle au Congo. Ann. soc. mét. de France 48, Sept. 11, 1900†.

Die zweite Regenzeit endigt am Congo Mitte Juni gewöhnlich mit starkem Hagel.

Regenmessungen in Deutsch-Südwestafrika. Met. ZS. 17, 226, 1900†.

Seit Ende 1898 besteht in Deutsch-Südwestafrika ein Netz von 27 Regenstationen. Diese traten aber nicht alle zu demselben Zeitpunkte in Thätigkeit, so dass für die Regenzeit October 1898 bis

Juni 1899 nur von acht Stationen lückenlose Beobachtungsreihen vorliegen. Es sind deshalb nur für diese acht Stationen die Monatssummen und die Gesamtsummen des Niederschlages in jenem Zeitraume mitgeteilt worden. Die letzteren haben folgende Beträge:

Gobabis	514 2 mm
Windhoek	516,5 „
Schaaprivier	452,3 „
Hohewarte	520,5 „
Rehoboth	316,0 „
Namtsas	356,5 „
Gibeon	339,6 „
Keetmanshoop	212,3 „

4. Amerika.

J. HANN. Regenfall am Osthang der peruanischen Anden. Met. ZS. 17, 335, 1900†.

Die Monatssummen des Niederschlages zu La Merced ($\varphi = 11^{\circ}\text{S}$, $\lambda = 15\frac{1}{2}^{\circ}\text{W. v. Gr.}$, $H = 775\text{ m}$) auf dem tropischen Osthange der Anden im Jahre 1896 sind folgende:

Januar	365 mm	Juli	187 mm
Februar	472 „	August	195 „
März	321 „	September	243 „
April	419 „	October	248 „
Mai	354 „	November	401 „
Juni	57 „	December	348 „
Jahr	3610 mm.		

Die grösste Niederschlagsmenge innerhalb 24 Stunden betrug 104 mm.

Einfluss der „Grossen Seen“ auf den Niederschlag. Met. ZS. 17, 87, 1900†.

„Vielleicht mit Ausnahme des „Oberen Sees“ scheinen die Seen keinen besonders merklichen Einfluss auf den Niederschlag der umliegenden Gebiete zu haben. Der Niederschlag ist grösser an der Süd- als an der Nordseite des Oberen, Erie- und Ontario-Sees, die Differenz beträgt beim „Oberen See“ ungefähr 8 Zoll, während der mittlere Niederschlag an der Südküste des Erie- und Ontario-Sees ungefähr 3 Zoll grösser ist als an der Nordküste. Die Ostküste des Michigan- und Huron-Sees hat grössere Niederschläge als die westliche, doch sind die Differenzen nicht so scharf ausgeprägt als für die Nord- und Südküste der anderen Seen. Der jährliche Nieder-

schlag auf der nördlichen Halbinsel des Michigan ist etwas geringer als unmittelbar an der Küste, und der Niederschlag im Innern des nördlichen Theiles der flachen Halbinsel bedeutend geringer als an der Küste der Seen auf der anderen Seite.“

Ausserordentlicher Regenfall. *Prometheus* 11, 255, 1900 †.

LEON DIGUET beobachtete auf einer Reise durch Nieder-Californien einen Regen, der innerhalb zweier Stunden über ein Gebiet von etwa 30 qkm niederging und nahezu 350 mm Wasser lieferte.

The seasonal rain in Colorado. *Monthly Weather Rev.* 28, 155—156, 1900 †.

BRANDENBURG findet an der Hand der Beobachtungen zu Denver, dass auf trockene und nasse Jahreszeiten am wahrscheinlichsten solche mit normalen Niederschlagsverhältnissen folgen.

The frequency and extent of destructive hail. *Monthly Weather Rev.* 28, 293—294, 1900 †.

„Jetzt, wo das Wetterschiessen anfängt Verbreitung zu finden, ist es wichtig, die Grösse der Gebiete kennen zu lernen, über welche sich ein Hagelfall immer ausdehnt, und ausserdem die mittlere jährliche Zahl der Hagelfälle in jedem Staat. Ausserdem müssen Erhebungen über die Ertragsfähigkeit der Aecker in den verschiedenen Ländern angestellt werden; denn es wäre thöricht, in Gegenden, wo der Ernteertrag pro Morgen nur 10 Dollars beträgt, 100 Dollars pro Morgen für das Schiessen zur Verhütung von Hagelfällen auszugeben.“

The frequency of hail in the United States. *Monthly Weather Rev.* 28, 396—397, 1900 †.

In einer Tabelle ist im Anschluss an einen früheren Aufsatz (*The average frequency of days of hail during 1893—1897. Monthly Weather Rev.* 26, 546—547, 1898) mitgetheilt, an wie viel Tagen im Jahre in jedem Staate Hagel beobachtet wird. Die Zahlen sind Mittelwerthe aus fünfjährigen Beobachtungen (1893 bis 1897).

L. HENRY. Rainfall and drainage in the upper Chagres River. *Monthly Weather Rev.* 28, 243—244, 1900 †.

Auf Grund von einjährigen Messungen zu Bohio, Gamboa, Alhajuela und Colon sind die mittleren Monatswerthe des Verhält-

nisses zwischen Niederschlags- und Abflussmenge im Thale des Chagres River in einer Tabelle zusammengestellt,

5. Australien.

CH. TODD. Rainfall in South Australia and the Northern Territory during 1897; with weather characteristics of each month. Fol. 77 S., 2 Karten. Adelaide 1900.

2 H. Atmosphärische Elektrizität.

Referent: Prof. Dr. LEONHARD WEBER, Kiel.

H. BENNDORF. Beiträge zur Kenntniss der atmosphärischen Elektrizität. VI. — Ueber die Störungen des normalen atmosphärischen Potentialgefälles durch Bodenerhebungen. Wien. Ber. (2a) 109, 923—940, 1900. Naturw. Bundsch. 16, 143—144.

Durch unmittelbare Versuche lassen sich solche Störungen nur sehr unvollkommen ermitteln. Eine theoretische Berechnung ist aber möglich, sobald es gelingt, eine solche Elektrizitätsvertheilung zu fingiren, dass eine Niveaufläche derselben näherungsweise zusammenfällt mit der betrachteten Oberfläche des Bodens. Belegt man z. B. die xy -Ebene mit der gleichmässigen Dichte σ und bedeckt ausserdem die Hälfte derselben, etwa die negativen x Werthe, mit einer elektrischen Doppelschicht vom Momente m , so ergeben sich Niveauflächen, welche sich asymptotisch einer auf der positiven x Seite angenommenen ∞ ausgedehnten Erhöhung h anschliessen.

Man findet $h = \frac{m}{2\sigma}$. Die berechneten Aenderungen des Potentialgefälles wachsen für Punkte $x = 7h$ um etwa 5 Proc. und betragen noch 1 Proc. bei einem Abstände, der das 33 fache der Höhe beträgt. Entsprechend sinkt das Potentialgefälle über der Ebene (den negativen x Werthen). Wird statt der zweiseitig ∞ ausgedehnten Höhe ein Höhenrücken von endlicher Breite und ∞ grosser Länge (Hügelkette) etwa längs der y -Axe angenommen, so sinkt das über dem Höhenrücken vermehrte Potentialgefälle erst bei 13 bzw. 67 h auf 5 bzw. 1 Proc. In der Ebene sind in diesem Falle die Störungen kleiner.

Bei kreisförmigen Plateaus muss der Durchmesser 200 bzw. 40 mal so gross wie die Höhe sein, damit im Mittelpunkte die Störungen auf 1 bzw. 5 Proc. herabgehen. Entsprechendes gilt für einen kreisförmigen Thalkessel.

F. EXNER. Ueber neuere Untersuchungen auf dem Gebiete der atmosphärischen Elektrizität. Bericht für den internationalen Congress der Physiker zu Paris 1900. Met. ZS. 17, 529—543, 1900.

Uebersicht über die wichtigsten Forschungen der letzten Jahre mit Bezug auf den wolkenlosen Zustand der Atmosphäre. Im Schlusscapitel wird der Wunsch nach zahlreichen luftelektrischen Stationen begründet und eine Zusammenstellung der wichtigsten Litteratur gegeben.

R. BÖRNSTEIN. Die Lufterlektrizität. S.-A. aus „Wissenschaftliche Luftfahrten“, herausgeg. von R. ASSMANN und ARTHUR BERSON, Braunschweig 1899 u. 1900. Naturw. Bundsch. 15, 579.

Aus der Uebersicht über die seit FRANKLIN's Drachenexperiment angestellten Beobachtungen der atmosphärischen Elektrizität mit Drachen und Luftballons ergibt sich für den Verf., dass die reine PELTIER'sche Theorie noch nicht ausreiche, und dass positiv geladene Massen in der Atmosphäre anzunehmen seien. Auch die Annahme, dass durch ultraviolettes Licht das Potentialgefälle bedingt und verändert werde, reicht nicht zur Erklärung aller Beobachtungen. Auf die noch nicht genügend gewürdigte Parallelität zwischen den Aenderungen des Luftdruckes und Potentialgefälles wird hingewiesen und von ferneren Versuchen mehr Aufklärung erhofft.

A. B. CHAUVEAU. Sur l'électricité atmosphérique d'après les observations à la Tour Eiffel et au bureau central météorologique. C. R. 131, 1264—1266, 1900. Science 10, 161, 1900.

Während das Potentialgefälle im Centralbureau vom Sommer zum Herbst von 134 bis 177 im Tagesmittel steigt, bleibt dasselbe Mittel auf dem Eiffelthurm im Wesentlichen constant 2140 und 2130 Volt (vergl. diese Ber. 55 [3], 281, 1899).

A. B. CHAUVEAU. Sur la variation diurne de l'électricité atmosphérique. C. R. 131, 1298—1300, 1900.

Stellt man die Tagesperiode der atmosphärischen Elektrizität im Centralbureau und auf dem Eiffelthurm nach FOURIER'scher

Reihe dar, so bleiben die Coëfficienten noch bis zum fünften Gliede von merklicher Grösse, woraus auf eine complexe Natur des Vorganges zu schliessen ist. Indessen zeigt die bedeutend schnellere Abnahme der höheren Coëfficienten, dass die an der Erdoberfläche vorhandenen Störungen mit der Höhe schnell abnehmen.

JULIUS ELSTER. Lufterlektrische Messungen während der totalen Sonnenfinsterniss zu Algier am 28. Mai 1900. *Mem. delle Soc. degli Spettroscopisti italiani* 29, 61, 1900. *Naturw. Rundsch.* 15, 590. *Met. ZS.* 17, 475—476, 1900.

Beobachtet wurde mit EXNER'schem Elektroskop auf einer Anhöhe ausserhalb Algiers. Es trat kurz nach der Totalität ein Minimum des Potentialgefälles ein. Eine Erklärung hierfür ergibt sich aus dem Umstande, dass die mit dem Mondschatten eintretende Abkühlung Luftmassen von dem Meere her aspirirte, welche von den vorherigen Luftmassen elektrisch different waren. Auch der vor und nach der Finsterniss beobachtete Zerstreuungscoefficient der Luft war ein verschiedener.

EMILIO ODDONE. Die elektrischen Potentiale eines Punktes der Atmosphäre während einer partiellen Sonnenfinsterniss. *Rend. Ist. Lomb.* 33, 929, 1900. *Naturw. Rundsch.* 15, 590, 1900.

Die Verfinsterung der Sonne in Pavia betrug $\frac{3}{10}$. Es konnte eine bestimmte Einwirkung der Finsterniss auf das Potentialgefälle nicht nachgewiesen werden.

M. MÖLLER. Eine die elektrischen Vorgänge betreffende Frage. *Met. ZS.* 17, 40, 1900.

Ob Luftmassen, die von Schichten tieferen Potentials in solche höheren Potentials steigen, das Bestreben zu elektrischem Ausgleich zeigen? [Ist natürlich zu verneinen.]

H. RUDOLPH. Die Entstehung der Sonnenflecken. *Met. ZS.* 17, 418—419, 1900.

Die Annahme einer elektrischen Sonnenstrahlung steht im Einklang mit gewissen Planetenstörungen und sieht Verf. auch hierin den eigentlichen Schlüssel der Erklärung der Erdelektrizität.

H. EBERT und B. HOFFMANN. Elektrisirung durch Eisreibung. *Met. ZS.* 17, 317—326, 1900.

Nachdem bemerkt war, dass verschiedene Körper durch Ein-

tauchen in flüssige Luft stark elektrisch wurden, haben die Verff. sehr gründliche systematische Versuche hierüber angestellt. Es ergab sich, dass die Reibung mit reiner flüssiger Luft keinerlei Wirkung hatte, dass dagegen sofort Elektrizitätserregung eintrat, wenn die flüssige Luft Eispartikelchen suspendirt enthielt. Das Eis wird bei Berührung mit eingetauchten Körpern stets positiv, letztere negativ. Durch vielfache Controllversuche ist diese Wirkung nicht bloss bei verschiedenen Metallen, sondern auch bei Nichtleitern, Siegellack, Glas, Holz, Gummi, bestätigt gefunden. Verdampfung oder Wasserdampf spielt bei diesen Versuchen keine Rolle. Ob und wie weit dieselben zur Erklärung der atmosphärischen Elektrizität herangezogen werden können, wird weiterer Untersuchung bedürfen.

C. LIEBENOW. Ueber tellurische Elektrizität. Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 23. Oct. 1900. Elektrot. ZS. 21, 962—966, 1900.

Es wird hier der Versuch gemacht, die Entstehung der in der Atmosphäre auftretenden Potentialdifferenzen insofern als ein thermoelektrisches Phänomen darzustellen, als hier eine Umkehr der bei constanten Strömen in Wärme verwandelten Stromenergie stattfindet und aus dem Wärmestrom, der die Atmosphäre von unten nach oben durchsetzt, das Potentialgefälle nach einer schon früher vom Verf. aufgestellten Elementarformel:

$$\frac{dE}{dT} = 2,04 \sqrt{\frac{W \cdot L}{T}}$$

(cf. Elektrot. ZS. 21, 246, 1900), worin W der elektrische Widerstand und L die Wärmeleitfähigkeit, berechnet wird. Unter Ablehnung aller sonstigen lufterlektrischen Theorien glaubt Verf. Werthe für das Potentialgefälle ableiten zu können, die der Grössenordnung nach mit den beobachteten übereinstimmen.

MARCEL BRILLOUIN. Ursprung, Variationen und Perturbationen der atmosphärischen Elektrizität. Journ. de Phys. 9, 91, 1900. Met. ZS. 17, 465—467, 1900.

Die hier entwickelte Theorie fusst auf der bekannten Entladungswirkung des ultravioletten Lichtes und speciell eines prägnanten Versuches von BUISSON, in welchem ein trockener Eisblock in der Nähe einer positiven Metallplatte sofort stark positiv wird, wenn jene Lichtstrahlen auf ihn fallen. Die Eisnadeln der Cirren

müssen daher bei solcher Bestrahlung ihre negative Elektrizität verlieren, sobald sie in einem elektrischen Felde sind. Trennt sich die umgebende negativ geladene Luft, so bleibt ein positiver Cirrus übrig. Die Luft giebt dann beim Sinken ihre negative Ladung den Spitzen der Erdoberfläche. Aus der oft langsamen Convection der negativen Luft soll sich erklären, dass oft zwei bis drei Tage mit Gewitterneigung dem eigentlichen Gewitter vorangehen. Die Polarlichter werden als Ausgleich zwischen den Ladungen der Cirren und der umgebenden Luft gedeutet. Auch die Verzögerung in der Einwirkung der Sonnenfleckenmaxima auf Polarlichter und Gewitter soll durch mehr oder weniger starke Convection der negativen Luft erklärt werden. Die Entstehung des Anfangs erforderlichen elektrischen Feldes wird durch Verschiebung der höheren Luftschichten gegenüber der magnetischen Erde bewerkstelligt.

Théories relatives à l'électricité atmosphérique. Ciel et Terre 20, 523—525, 1900.

Bericht über einen Vortrag von CHAUVÉAU in der französischen physikalischen Gesellschaft. An der Discussion theilnehmen sich LEMOINE und PELLAT.

G. SCHWALBE. Ueber die experimentelle Grundlage der EXNER'schen Theorie der Luftpolektrizität. Ann. d. Phys. (4) 1, 294—298, 1900. Nature 61, 546, 554, 1900. Naturw. Rundsch. 15, 192, 1900.

Eine Wiederholung der PELLAT'schen Versuche, bei denen die Zerstreuung der Ladung einer leeren und einer mit heissem Wasser gefüllten Schale mittelst EXNER'schen Elektroskopes gemessen wurde. Der Erfolg war, dass kein merklicher Unterschied vorhanden war, und dass daher die experimentelle Grundlage der EXNER'schen Theorie, wonach Wasserdampf Ladung mit sich führt, beanstandet werden muss.

A. GÖCKEL. Luftpolektrizität und Temperatur. Met. ZS. 17, 175—176, 1900.

Trotz des parallelen Ganges zwischen den vom Verfasser in Biscra (s. diese Ber. 55 [3], 278, 282, 1899) angestellten Messungen und denjenigen EXNER's in Luxor kommt Verf. doch zu anderem Ergebniss und zieht die Abhängigkeit des Potentialgefälles von dem Dampfdruck in Zweifel, hält es aber für möglich, dass ausser der Temperatur auch noch andere Einflüsse wirksam sein könnten.

W. TRABERT. Nachträgliche Bemerkung zu dem Referate über die Versuche von PELLAT. Met. ZS. 17, 129—130.

Betrifft die Beweisführung des Verf., dass die Elektrizitätsmengen bei der Verdampfung nur sehr gering seien (vergl. diese Ber. 55 [3], 280—281, 1899). Ein ernstlicher Einwand gegen die EXNER'sche Theorie, wie er von SCHWALBE daraus abgeleitet, bestehe nicht.

P. LENARD. Ueber Wirkungen des ultravioletten Lichtes auf gasförmige Körper. Ann. d. Phys. (4) 1, 486—507, 1900.

Gase, welche von den Strahlen einer in geringer Distanz aufgestellten Funkenstrecke durchsetzt werden, erhalten elektrische Leitfähigkeit, ihr Sauerstoff wird in Ozon verwandelt und es tritt eine Bildung von Condensationskernen für Wasserdampf auf. Durch zahlreiche systematische Versuche wird gezeigt, dass diese dreifache Wirkung lediglich den im äussersten Violett liegenden Lichtstrahlen etwa von der Wellenlänge 0,00019 bis 0,00016 mm zukommt. Diese Strahlen werden von den meisten Körpern absorbiert und in atmosphärischer Luft schon nach wenigen Centimetern verlöscht. Da Wasserstoff in hoherhitztem Zustande diese Strahlen aussendet, so darf auf eine kräftige Emission der Sonnenprotuberanzen gerechnet werden. Beim Eindringen derselben in die Erdatmosphäre werden sie vorzugsweise in den obersten Schichten absorbiert werden, aber es ist damit doch die Möglichkeit gegeben zur Bildung von Nebelkernen.

Diese Versuchsergebnisse scheinen für die Erklärung der atmosphärischen Elektrizität von besonderer Wichtigkeit zu werden, sobald man jene Bildung von Nebelkernen, deren Natur vom Verf. unerörtert gelassen wird, als Ionisierung auffasst. Denn alsdann würde die Einstrahlung des ultravioletten Lichtes in unmittelbaren Zusammenhang mit den elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre gebracht sein.

P. LENARD. Ueber die Elektrizitätszerstreuung in ultraviolett durchstrahlter Luft. Ann. d. Phys. (4) 3, 298—319, 1900.

Die im vorstehend besprochenen Aufsätze noch offen gelassene Frage nach dem Einflusse des ultravioletten Lichtes auf die entstehenden elektrischen Eigenschaften des durchstrahlten Gases wird hier einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Es führt dies auf die von WILSON begründete Vorstellung getrennter Ionen. Die Wanderungsgeschwindigkeit der negativen Ionen wird unter ge-

wissen Voraussetzungen zu 3,13 cm/sec. im elektrischen Felde von 1 Voltmeter ermittelt. Wesentlich verschieden von diesen Trägern der Elektrizität, von denen die negativen geladene Moleküle oder Atome und die positiven von grösserer Dimension zu sein scheinen, verhalten sich die Nebelkerne, welche unelektrisch sind.

JOHN AITKEN. Atmospheric Electricity. Nature 61, 514—515, 1900.

Gegen die von ELSTER und GEITEL aufgestellte Ionentheorie wird geltend gemacht, dass nach den Versuchen WILSON's die Ionen nur dann als Condensationskerne wirken, wenn die Luft übersättigt ist. Staubtheile wirken dagegen schon bei gerade gesättigter Luft. Daher wird die Condensation zunächst auf Staubkerne beschränkt bleiben. Ob es überhaupt staubfreie Luft, wenigstens von nennenswerther Ausdehnung giebt, wird bezweifelt. Denn auch in Regen- oder Nebelwolken bleiben noch immer nach erfolgter Condensation Staubtheile genug übrig, um aufs Neue activ zu werden.

C. T. R. WILSON. Atmospheric Electricity. Nature 62, 149—151, 1900.

Die von AITKEN gegen die Ionentheorie erhobenen Einwände werden beanstandet. Unter bestimmten Annahmen über die Grösse der Tropfen und der Geschwindigkeit ihres Falles wird gezeigt, dass ein aufsteigender, mit Staubkernen versehener Luftstrom zunächst zwar durch Condensation an den letzteren Cumuluswolken bildet, dass die weiter aufsteigende, keineswegs ihres Wasserdampfgehaltes ganz beraubte Luft immer reiner von Staub wird und durch adiabatische Volumvermehrung zuletzt jenen Zustand vierfacher Uebersättigung erlangt, bei welchem die negativen Ionen aufs Neue als Condensationspunkte auftreten. Ausgehend von einer Temperatur von 10° C. wird dies bei einem Aufstieg von 2500 m eintreten. Vielleicht liessen sich die sogenannten falschen Cirri so erklären. Die positiven Ionen, denen im elektrischen Felde von 100 (?) Voltmeter eine Geschwindigkeit von 1 cm per Secunde nach RUTHERFORD beigelegt wird, wandern mehr und mehr nach unten. Schon aus diesem Grunde bleibt in der Wolke ein Ueberschuss von negativer Elektrizität. Dass gleichzeitig mit der, wie AITKEN meint, explosivartigen Condensation an den negativen Ionen auch eine solche an den positiven stattfindet, wird bezweifelt, da die explosive Natur dieses Processes nicht wahrscheinlich sei und ausserdem eine sechsfache Uebersättigung erforderlich sei, um auch die positiven Ionen in Action treten zu lassen.

JOHN AITKEN. Atmospheric Electricity. Nature 62, 366—368, 1900.

Erwiderung auf die vorstehend referirte Darlegung WILSON's. AITKEN betrachtet dieselbe als noch auf zu vielen willkürlichen Annahmen beruhend und hält an seinen Bedenken gegen die Iontheorie fest. Es würde, um weiter zu kommen, nothwendig sein, zunächst zu ermitteln: 1) wie lange die Ionen in einem geschlossenen Gefässe sich getrennt halten, wenn beide Arten vorhanden sind; 2) wie lange, wenn nur positive oder negative da sind; 3) ob die Anwesenheit von Staub Einfluss auf ihre Lebensdauer hat. Ferner wäre für bestimmte Anwendungen der Theorie auf die wirklichen Verhältnisse zu wissen nöthig, wie viel Ionen sich in der Nähe des Erdbodens befinden und wie gross die Ladung ist, die sie mit sich führen. Schliesslich müsste auch ein bestimmter Anhalt dafür gegeben werden, wie viel Ionen aufsteigend eine Wolke passiren können, ohne von den vorhandenen Tropfen weggewaschen zu werden.

A. MARSHALL. Atmospheric Electricity and Dew-Ponds. Nature 62, 495, 1900. Ciel et Terre 21, 497—498, 1900.

Hinsichtlich der Discussion zwischen AITKEN und WILSON wird auf die merkwürdigen Wasserbassins in den Kreidebügeln des südöstlichen Englands verwiesen, welche in auffälliger Weise ihren Wassergehalt lediglich aus der Atmosphäre ergänzen. Zur Erklärung werden elektrische Kräfte vermuthet. Ein Versuch in nebelreicher Nacht ergab, dass in zwei Porcellanschalen gleicher Art und Aufstellung, deren eine jedoch mit der Erde leitend verbunden war, ungleiche Mengen Niederschlag im Verhältniss 15:18 entstanden und zwar in der abgeleiteten die grössere Menge. Die Erklärung wird darin gesucht, dass die isolirte Schale durch die Thautropfen gleichnamig geladen wird und daher nicht so viel Tropfen anzieht.

SCHLIEP. Luftelektricität und Krankheit. Deutsche Medicinal-Zeitung. Nature 61, 471—472, 1900; Ref. von JOHN PERRY.

Auf Grund langjähriger Beobachtungen mit einem Wassertropfensammler und einem Goldblattelektrometer hat der Verf. nicht bloss die auch sonst bekannten Tages- und Jahresperioden der Luftelektricität bestätigt gefunden, sondern er hat auch ganz bestimmte Schlüsse aus dem Wechsel des elektrischen Potentials auf die Prozesse des Thier- und Pflanzenlebens und ganz besonders auf eine Reihe von Krankheitserscheinungen des Menschen daraus gezogen.

Zur vollständigen Darstellung des Klimas dürfe die Luftelektrizität als wesentlicher Bestandtheil nicht übergangen werden.

K. KURTZ. Irrlichter. Progr. d. Gymn. in Ellwangen 1900. Globus 78, 364, 1900.

Die Ursache der Irrlichter soll eine elektrische sein, und zwar wird die freie Elektrizität des fast regelmässig zugleich mit Irrlichtern beobachteten Nebels als Quelle herangezogen.

PELLAT. Nouvel électromètre. Ciel et Terre 21, 245—246, 1900.

Statt des Wassertropfensammlers wird ein Cylinder mit brennender Gasflamme verwandt.

R. ASSMANN. Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen im Jahre 1897.

Veröffentlichungen des Königl. preuss. meteor. Inst. durch W. v. BEZOLD. Berlin 1899. 4^o. S. I—XL u. 1—20.

Die Zahl der Stationen betrug in 148 Quadratfeldern (halber Breitengrad, ein Längengrad) 1372 gegen 1331 im Vorjahre. Von denselben liefen 31 661 Meldekarten ein. Hieraus ergaben sich zunächst 230 Gewittertage und 35 Tage mit Wetterleuchten allein. Diese Zahlen bedeuten einen gewissen Stillstand in dem Ansteigen der Häufigkeit elektrischer Erscheinungen, sogar eine kleine Verminderung gegen 1896. Die Zusammenstellung nach geographischen Gruppen lässt das Glatzer Gebirge mit 25,1 Gewittertagen als die gewitterreichste erscheinen, welcher Hundsrück-Taunus, Riesengebirge, Teutoburger Wald, Schlesien, Thüringer Mulde, nordfränkisches Bergland und Frankenwald folgen. Die gewitterärmsten Gruppen sind Mecklenburg (12,3), die Haldenslebener Höhen und Pommern. Irgend ein Zusammenhang mit geographischen Eigenthümlichkeiten tritt nicht hervor, die auch in keiner deutlichen Beziehung zur Jahresvertheilung der Gewitter zu stehen scheinen. Oertliche Verhältnisse scheinen daher auf die Gewitterhäufigkeit nur geringen Einfluss zu haben. Der gewitterreichste Tag war der 30. April mit 1349 Meldungen; der Mai war der gewitterreichste Monat mit 7722 Meldungen. Der procentische Antheil des Wetterleuchtens an den Meldungen ist im Allgemeinen um so kleiner, je grösser die Tageslänge.

Bezüglich der Tageszeit überwiegen von Januar bis März die Stunden von 4 bis 8^p, abweichend von den sonst um diese Jahreszeit hervortretenden Nachtstunden. In den folgenden Monaten drängen sich die Maxima auf die Stunden 2 bis 6^p ungewöhn-

lich stark zusammen. Vom October bis December überwiegen die Nachtgewitter.

Die Zugrichtung ergibt wenig Bemerkenswerthes.

Grossherzogliches Statistisches Amt zu Schwerin. Mittheilungen über die Ergebnisse der Aufzeichnungen der Gewitterbeobachter im Grossherzogthum Mecklenburg-Schwerin. Mit einer Karte. 4^o. 74 S. Schwerin, Stiller'sche Hofbuchhandlung, 1900.

In Mecklenburg haben seit 1889 50 Gewitterstationen nach dem Schema des Preussischen Meteorologischen Institutes ihre Beobachtungen gesammelt. Das zehnjährige Ergebniss wird hier mitgetheilt. Mecklenburg ist arm an Gewittern, besonders der Norden und Osten. Das Minimum der beobachteten Gewitter pro Jahr geht hier auf drei zurück, während das Maximum nicht über 74 steigt. Die örtliche Vertheilung ist in Tabellen niedergelegt, ebenso die zeitliche nach Monaten. Zur Veranschaulichung der Gewitterzüge sind die Beobachtungen von 1899 für jeden Tag auf Tafeln derart gedruckt, dass die Stationen nach ihrer geographischen Lage hervortreten. Für dieses letzte Jahr sind ferner die Nah- und Ferngewitter schärfer getrennt und die begleitenden Niederschläge tabellarisch zusammengestellt. Die Zugrichtung dieses Jahres ist vorherrschend NW, W, SW. Die Geschwindigkeit des Gewitterzuges steigt bis 85 km per Stunde. In der Tagesperiode liegt das Maximum von 1 bis 2^h. Blitzschäden wurden in 36 Fällen notirt.

TH. ARENDT. Zur Gewitterkunde an der deutschen Nordseeküste. Veröffentlichungen des Königl. preuss. meteor. Inst. durch W. v. BEZOLD. S. VIII—XIX. Berlin 1899.

Auf Grund der aus den Jahren 1889 bis 1898 vorliegenden Gewitterbeobachtungen von elf Stationen der Nordseeküste wurde die Frage einer sehr sorgfältigen Prüfung unterzogen, ob ein Zusammenhang zwischen Gezeiten und Gewitterhäufigkeit bestehe. Das Ergebniss ist ein negatives. Die Untersuchungen sind nichtsdestoweniger von Werth, da sie ein genaues Bild über den jährlichen und täglichen Gang der Gewitterhäufigkeit ergeben.

L. MEYER. Die Gewittervertheilung in Württemberg. Met. ZS. 17, 458—459, 1900.

Das im Anfang der 80er Jahre auf Anregung der bayerischen Centralstation gegründete Netz von Gewitterstationen hat seine Thätigkeit ununterbrochen fortgesetzt. Die Gleichmässigkeit des

Beobachtungsdienstes ist immer mehr verbessert und wird nur insofern local beeinflusst, als die Wahrnehmbarkeit der Gewitter auf verschiedenen Stationen verschieden gross ist und mitunter Zweifel stattgefunden haben, in wie weit zeitlich getrennte Gewitter als mehrfache bezeichnet werden sollen. Nachdem hierüber festgesetzt war, dass eine Stunde Zeit als Grenze gelten solle, ist 1898 zuerst versucht, auf Grund der Meldekarten eine Gewitterhäufigkeitskarte zu entwerfen. Im folgenden Jahre ist alsdann eine zweite Karte gezeichnet, welche hier mitgetheilt wird. Besonders gewitterreich ist in beiden Jahren die Alb, deren Hochflächen 600 bis 900 m hoch liegen. Eine starke Abnahme der Gewitterhäufigkeit zeigte die Waldgegend nach dem Rocherthal zu und überhaupt der Schwarzwald trotz seiner die Alb noch übertreffenden Höhe. Rings um den geschlossenen Waldbestand zieht sich ein verhältnissmässig gewitterreicher Kranz. Auffällig bleibt, dass die an Sümpfen und Mooren reiche Gegend zwischen Alb und Bodensee gewitterarm ist.

V. KREMSEB. Ueber die klimatischen Verhältnisse des Memel-, Pregel- und Weichselgebietes. Abschnitt: Gewitterhäufigkeit. Met. ZS. 17, 301—302.

Die Beobachtungen von neun über das bezeichnete Gebiet ziemlich gleichmässig vertheilten Stationen, welche sich wenigstens über 20 Jahre und bis zu 45 Jahren erstrecken, ergaben eine starke Abnahme der Gewitter nach Norden zu. Das Jahresmaximum schiebt sich, wenn man von Süden nach Norden geht, vom Juni bis in den Juli und August hinein. Ausserdem ist aus 44 westpreussischen und 86 ostpreussischen Stationen der jährliche Gang berechnet, der für beide Gebiete fast gleich ist und sein mittleres Maximum mit 5,9 bzw. 5,3 Gewittertagen im Juli hat.

K. PROHASKA. Die jährliche und tägliche Periode der Gewitter und Hagelfälle in Steiermark und Kärnten. Met. ZS. 17, 327—331, 1900.

In dieser auf die 12 Jahre von 1885 bis 1892 und 1896 bis 1899 bezogenen Statistik ist u. A. auch, wie in früheren Berichten, der Charakter der einzelnen Gewitter dadurch gekennzeichnet, dass der Quotient der auf die Stunden 5^p bis 11^p durch die auf die Stunden 11^a bis 5^p fallenden Gewitterstunden gebildet ist. Es wird hierdurch festgestellt, dass im Spätherbst die Wärmegewitter seltener werden.

J. P. DE RIDDER. Du retour probable des périodes orageuses. Ciel et Terre 21, 223—226, 1900.

In den Aufzeichnungen der Gewitter in Ledeberg bei Gent während der Jahre 1891 bis 1893 treten Gewitterperioden von 11, 27 $\frac{1}{2}$, und von 33 Tagen hervor.

R. BÖRNSTEIN. Gewitterbeobachtungen bei einer Ballonfahrt. Met. ZS. 17, 377—378, 1900.

Im Ballon „Condor“, der mit drei Officieren der preussischen Luftschifferabtheilung am 8. Juni von Berlin aufstieg, wurde 8 km östlich in 700 m Höhe starkes Knistern am Ballonring und ein etwa 70 cm langer Funke von 1 bis 2 cm Durchmesser beobachtet, der von oben her schräg gegen den Ballonring schlug. An letzterem hing ein 100 m langer Schleppgurt mit Drahteinlage.

Aus den gleichzeitigen Gewittermeldungen jenes Tages ergibt sich, dass der Beobachtungsort in einer Gegend lag, welche an der Erdoberfläche als gewitterfrei erschien, während in grösserem Umkreise rings herum das Vorüberziehen einer Gewitterböe nachgewiesen wurde. Da am Beobachtungsorte sofort gelandet wurde und sich hierbei ein starker absteigender Luftstrom bemerkbar machte, ist zu schliessen, dass die Böe zwar durch das wasserreiche Gebiet der Oderniederung an der Erdoberfläche unterbrochen war, aber in der Höhe über dem absteigenden Luftstrom weiter ging und erst weiter nach Osten wieder in tiefere Schichten gelangte.

R. BÖRNSTEIN. Böenstudien bei Gewittern. Himmel u. Erde 12, 42—43.

Beim Gewitter vom 22. Juni 1898 sind auf allen Stationen mit Barographen zwei Gewitternasen aufgezeichnet. Durch Construction der Isobaren ergibt sich hieraus eine Zuggeschwindigkeit von 62 km/Stunde und eine Frontlänge von 70 km.

MAX TOEPLER. Ueber die Abhängigkeit des Charakters elektrischer Dauerentladung in atmosphärischer Luft von der dem Entladungsraume continuirlich zugeführten Elektrizitätsmenge, nebst einem Anhang zur Kenntniss der Kugelblitze. Habilitationsschrift, Dresden 1900. S. 1—103. Ann. d. Phys. (4) 2, 623. Met. ZS. 17, 543—552. Ciel et Terre 21, 402, 1900.

Auf Grund zahlreicher Experimente mit der grossen 60plattigen TOEPLER'schen Maschine werden die verschiedenen Entladungs-

formen in ihrer Abhängigkeit von Spannung, Stromstärke, Form und Capacität der Elektroden untersucht. Verf. unterscheidet bei continuirlichen Entladungen Glimmentladung, Büschelentladung, Büschellichtbogen und Flammenbogen; bei discontinuirlicher Entladung: pulsirende Glimmentladung, stossweise auftretende Büschel und Funkenstrom. Die messenden Versuche sind zunächst nach dem Gesichtspunkte der Grenzstromstärke, sodann der Spannungsdifferenz und schliesslich der stossweisen Elektrizitätszufuhr zu den Elektroden gemacht. Die Ergebnisse werden darauf gruppiert nach Form und Schlagweite der Elektroden. Dieselben müssen ihrer Mannichfaltigkeit wegen im Original nachgesehen werden.

Den Kugelblitz betrachtet der Verf. als mit keiner der künstlichen Entladungsformen völlig identisch. Jedoch ähnelt ihm der Büschellichtbogen, namentlich wenn derselbe in verdünnter Luft vor sich geht. Als nothwendige Einleitung zum Kugelblitz wird ein gewöhnlicher Linien- oder Zickzackblitz angenommen, der im Uebrigen nur schwach zu sein braucht. Erfolgt dann weiteres regelmässiges und anhaltendes Zuströmen von Elektrizität, so findet längs der einmal vorgebildeten Bahn Lichtschichtung in Gestalt von Perlschnurblitzen statt. Die Ursache, warum gerade an bestimmten Punkten der Bahn eine Leuchtmasse auftritt, ist noch nicht aufgeklärt. Die leichte Verschiebbarkeit dieser Leuchtmasse nach der Seite sowohl wie nach oben oder unten ist auch eine Eigenschaft des Büschellichtbogens. Wesentlich ist weiter, dass wenigstens an dem einen Ende der Entladungsbahn ein Halbleiter vorhanden ist, der den Zufluss hemmt und daher das Potentialgefälle in den besser leitenden Theilen herabsetzt. Je nachdem das besser leitende Ende oben oder unten ist, wird die Erscheinung des Kugelblitzes mannichfache Unterschiede zeigen und der Abschluss desselben bald eine Detonation, d. h. ein Endblitz gewöhnlicher Art, oder ein allmählich verlöschender sein. Während die Stromstärke des Initialblitzes die Grössenordnung von 10000 Amp. haben kann, lässt sich die Stromstärke des Kugelblitzes mit Hilfe einer Messung der Glimmlichtstromstärke abschätzen. Diese beträgt, wenn Halbleiter die Elektroden bilden, höchstens 1 Amp. pro Quadratmeter. Nimmt man an, dass der Kugelblitz die Stromfäden von höchstens 4 qm glimmender Erdoberfläche zusammenfasst, so würde seine Stärke auf 4 Amp. zu schätzen sein. Ein anderer Schätzungswerth ergibt sich aus der Messung, dass der Querschnitt der Leuchtmasse des Büschellichtbogens 1 qmm bei etwa 1 Milliamp. Stromstärke beträgt. Hiernach würde ein Kugelblitz von 15 qcm Querschnitt etwa einem

Strom von 15 Amp. entsprechen. Mit diesen Schätzungen stimmt auch der Grössenordnung nach, dass die Gesamtmenge eines Blitzes nach RIECKE auf 60 bis 100 Coulomb zu beziffern ist. Denkt man sich diese Menge in einem 5 bis 30 Sekunden dauernden Strom abfliessend, so würde hieraus eine Stromstärke von 20 bis 2 Amp. folgen.

H. HOLL. Kugelblitz. Das Wetter 17, 191—192.

Detaillierte Beschreibung eines vor 32 Jahren in Bruchsal beobachteten typischen Kugelblitzes.

A. SIEBERG. Funkenblitz. Das Wetter 17, 261—262.

Das Bild eines nach unten sich gabelnden und in Funken sich auflösenden Blitzes ist nach der Erinnerung gezeichnet.

N. HESSECHUS. Ueber den Kugelblitz. Nautschnoje Obosrenije Nr. 7, 1373—1379, 1899 (russ.). Beibl. 24, 200, 1900. Met. ZS. 17, 382. Pro-metheus 12, 207, 1900.

Durch CROOKES, PILTSCHIKOFF, DU MONCEL war die Ansicht verbreitet, dass die Kugelblitze verbrennender Stickstoff sein könnten. Verf. hat zur Prüfung folgenden Versuch gemacht. Eine Wasseroberfläche und eine 2 bis 4 cm darüber befindliche Kupferplatte wurden mit den Polen eines Wechselstromtransformators verbunden. Es gingen dann Lichtgarben von der Platte aus, in Gestalt von Kegeln, Ovalen oder Kugeln, welche alle Eigenschaften der Kugelblitze, insbesondere den Zerfall in kleinen Kugeln und den scharfen Geruch aufwiesen und braune Salpeterdämpfe entwickelten.

Ueber die Blitze und den Schutz gegen sie. Astr. Rundsch. 2, 24—31, 1900.

Erzählung von Blitzen, welche allerlei kuriose Wirkungen hatten. Abbildung zweier Blitzphotographien von RÜMKE und GAUMONT und eines Kugelblitzes.

A. R. HUNT. Telephones and Lightning Discharges. Nature 61, 368.

Bemerkung, dass man Blitze „hören“ könne, wenn man ein Telephon an die Wasserleitungs- oder Gasröhren anlegt.

TH. TOMMASINA. Sur l'étude des orages lointains par l'électroradiophone. C. R. 131, 876—878, 1900. Arch. sc. phys. 10, 513.

Mittels horizontal gespannter Drähte, die als MARCONI'sche Empfänger dienten und Kohlencohörer liessen sich Blitzschläge bis auf 100 km registrirbar machen.

F. H. GLEW. Voraussage von Gewittern durch die Photographie. Das Wetter 17, 47—48.

Ein dem vorhergehenden ähnliches Verfahren.

C. FORCH. Blitzaufnahmen mit bewegter Camera. Phys. ZS. 1, 541, 1900. Met. ZS. 17, 560.

Drei Blitzaufnahmen, von denen zwei mit leicht bewegter, gegen die Brust gestemmter Camera und die letzte mit feststehender Camera gemacht wurden, ergaben unter Berücksichtigung der gleichzeitig mit auf der Platte erschienenen Gebäudeumrisse, dass die bandförmige Gestalt des Blitzes in einem Falle unzweifelhaft durch die leichte unabsichtliche Bewegung der Camera, in dem zweiten Falle wahrscheinlich durch Windverschiebung entstanden ist.

A. E. KENNELLY. Ein vielfacher Blitzstrahl. ZS. f. Elektrotechn. Wien 1899, Heft 52. Met. ZS. 17, 558—560. Das Wetter 17, 63—66, 1900.

Auf der Photographie bestand der Blitz aus 14 parallelen Linien. Eine Bewegung der Camera war ausgeschlossen, da die festen Gegenstände mit scharfen Conturen erschienen. Die Entfernung des Blitzes konnte abgeschätzt werden, ebenso die Stärke des quer zur Visirrichtung wehenden Windes. Die Breite des Blitzes berechnete sich hieraus für das obere Ende zu 7,5 m, für das untere zu 4,15 m.

G. GRUNDMANN. Blitzaufnahmen. Das Wetter 17, 141—144, 216, 1900.

Wiedergabe von fünf durch Verästelungen, Schleifen etc. bemerkenswerthen Blitzphotographien. Einige allgemeine Notizen über Blitzphotographien.

MÖHL. Merkwürdige Blitze. Das Wetter 17, 190—191.

Dem Referenten erschienen die Blitze wie mehrfache parallele, zum Theil eng verschlungene Reihen von leuchtenden Perlen.

A. STENTZEL. Merkwürdige Blitze. Das Wetter 17, 213—214.

Unter den beobachteten Blitzen war ein in Büschel auslaufender, ein Perlschnurblitz und mehrere rotirende.

Schädliche Blitzschläge in Preussen 1897 und 1898. Statist. Corresp. Elektrot. ZS. 21, 645.

Der Zunahme der Blitzschläge steht im Allgemeinen eine Abnahme des durchschnittlichen Schadens gegenüber. Die Blitze mit mehr als 1 Mark Schaden haben sogar von 1897 bis 1898 in Berlin und grösseren Städten im Verhältniss zur Zahl der Brandfälle abgenommen.

K. PROHASKA. Blitzschäden in Steiermark und Kärnten im Jahre 1899. Met. ZS. 17, 331—333.

Es sind 539 Objecte vom Blitz getroffen. Darunter ist die Zahl der getödteten Personen 19, oder 11 pro 1 Mill., im Vergleich zu anderen Gegenden sehr hoch (England 1, Amerika 4). Unter den Bäumen sind wieder Eichen und Pappeln am häufigsten getroffen.

SYDNEY WEBB and G. G. STOKES. The Effects of Lightning upon Electric Lamps. Nature 61, 343—346†.

Es war Herrn WEBB aufgefallen, dass bei seinen Versuchen, am Strande von Dover Blitzaufnahmen zu machen, von den im Gesichtsfelde befindlichen Bogenlampen jedesmal Lichtstrahlen ausgingen und auf der Platte abgebildet wurden, wenn ein Blitz nieder ging. Dabei war es nicht erforderlich, dass der eigentliche Blitz im Gesichtsfelde war. Mehrfache Wiederholungen, bei denen eine grosse Zahl brennender elektrischer Lampen auf der Platte erschienen, ergaben nun höchst merkwürdige Bilder. Von jeder Lampe ging eine fein geschichtete Lichtlinie aus, die sich bald in flachem Bogen zum Erdreich hinzog, bald in horizontaler Ebene verlief, bald in complicirter Curve erschien. Aber jedesmal war die Figur dieser Linien für alle Lampen genau dieselbe. Herr STOKES versuchte eine Erklärung zu geben, indem er annimmt, dass durch die Blitze elektromagnetische Wellen durch die Atmosphäre gesandt werden, welche nach Analogie des Cohärens die Luft leitend machen und so der hochgespannten künstlichen Elektrizität der Lichtleitung einen Ausgleich gestatten. Ist der diese Wellen erzeugende Blitz genügend weit entfernt, so würde sich allerdings für die Uniformität der einzelnen Lampenentladungen ein gewisser Anhalt zu einer Erklärung finden.

R. K. WOOD and G. G. STOKES. Effects of Lightning upon Electric Lamps. Nature 61, 391, 413, 539.

Herr WOOD glaubt, dass die vorstehend besprochenen Aufnahmen des Herrn WEBB durch eine Bewegung der Camera entstanden sind. Herr STOKES hält an seiner Erklärung fest, da eine Bewegung der Camera keine perspectivische Verkürzung bei den entfernteren Lampen bewirkt haben würde.

In Folge weiterer Correspondenz mit Herrn WEBB räumt Herr STOKES ein, dass eine Bewegung der Camera wohl die alleinige Ursache der merkwürdigen Lichtlinien gewesen sein könne.

H. MEIDINGER. Blitzschlag in eine Spiritusfabrik. Elektrot. ZS. 21, 358—359, 1900.

Obwohl die hohen kupfernen Rectificirröhren mit dem Blitzableiter verbunden waren, trat doch eine Zündung ein an einer Stelle, wo zwei Deckplattenrohre mittels Gummidichtung auf einander gesetzt waren.

W. LIEBRECHT. Eigenartige Blitzwirkungen. Elektrot. ZS. 21, 1072—1073, 1900.

Der Blitz scheint von der unverletzten Telephonleitung auf ein parallel damit laufendes Regenrohr übergegangen zu sein, welches merkwürdige, durch Zeichnungen illustrierte Einbiegungen und Durchlochungen aufwies.

A. DOBENECKER. Ueber die Folgen eines Blitzschlages. Ann. d. Hydr. 28, 327, 1900.

Verf. schildert die Empfindungen, die ein in der Nähe seines Schiffes einschlagender Blitz hervorrief.

HOWARD B. LITTLE. Trees struck by Lightning. Knowledge 23, 13—14, 1900.

Erklärungsversuch für die an Bäumen beobachteten Verletzungen.

A. J. HENRY. Tod durch Blitzschlag. Monthly Weather Rev. March 1900. (Science.) Met. ZS. 17, 524, 1900. Ciel et Terre 21, 426, 1900; Prometheus 12, 16.

Im Jahre 1899 wurden 562 Personen in den Vereinigten Staaten durch Blitz getödtet, 820 leichter verletzt. 45 Proc. entfallen auf das Freie, 43 Proc. auf Häuser und Scheunen, 11 Proc. auf Standorte unter Bäumen.

H. VON ZELLER und A. SCHMIDT. Die Brandfälle und ihre Ursachen in Württemberg. Württ. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde, Jahrg. 1899. II. 83—95. 1900.

Die gesonderte Behandlung der württembergischen Brandfälle nach ihren Ursachen, nämlich Blitz, Explosion, Spielen von Kindern mit Feuer (Zündeln), Brandstiftung, Fahrlässigkeit, Sonstiges und Unermittelt, lässt erkennen, dass in den vier Decennien von 1861 bis 1897 im Allgemeinen alle Kategorien von Brandfällen eine beträchtliche Zunahme erfahren haben. Besonders stark ist dieselbe für Blitz. Der procentische Schaden steigt langsamer und der durchschnittliche einzelne Brandschaden zeigt sogar eine kleine Abnahme. Die umsichtige Discussion dieser Verhältnisse legt bereits die Vermuthung nahe, dass die Steigerung der Blitzgefahr nicht sowohl durch Vermehrung der Gewitterhäufigkeit als vielmehr durch die Beschaffenheit der Gebäude und gewisse Aenderungen des Culturlebens bedingt sei.

Bringt man, wie dies in dem zweiten von A. SCHMIDT geschriebenen Theile geschieht, die Blitzgefahr auf den Ausdruck

$$B/A = a + bt,$$

worin B die Zahl der jährlichen Blitzschläge, A den millionsten Theil der Gebäudezahl und t die Jahreszahl ist, so lassen sich die Constanten a und b nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnen. Dies giebt $a = 112,03 \pm 4,82$, $b = 3,748 \pm 0,374$, wobei $t = 0$ für 1875 gesetzt ist. Ganz ähnliche Coefficienten ergeben sich für die von v. BEZOLD mitgetheilten bayerischen Zahlen. Eine annähernd auf das Sechsfache gestiegene Vermehrung der Blitzgefahr in 44 Jahren ist daher zwar vorhanden. Wenn man aber nach denselben Formeln die übrigen Brandfälle behandelt, so findet man auch hier starke Zunahme. Die Zählung der Gewittertage zeigt ausserdem keineswegs eine ähnlich starke, sicher begründete Zunahme. Eben so wenig ist die Zahl der durch Blitz getödteten Menschen im Steigen. Verf. kommt somit zu dem Schlussergebniss, dass die versicherungstechnisch nachweisbare Steigerung der Blitzgefahr, welche in Süddeutschland seit der Mitte des fünften Jahrzehnts des 19. Jahrhunderts andauert, der meteorologischen Bedeutung entbehrt, weil dieselben socialen Veränderungen, welche eine physikalisch scheinbare Zunahme der anderen Brandursachen erklären lassen, auch eine noch grössere scheinbare Zunahme der Blitzgefahr mit erklären.

K. STRECKER. Ueber Gebäude-Blitzableiter. Bericht des technischen Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins über die Arbeiten des „Unterausschusses für Untersuchungen über die Blitzgefahr“ zur Vorbereitung der für die Maisitzung des Vereins angesetzten Discussion. Elektrot. ZS. 21, 340—341, 1900. Vergl. auch 21, 323.

Nach geschichtlicher Darlegung der Arbeiten des Unterausschusses und insbesondere des Einflusses, welchen das FINDEISEN'sche Werk [vergl. diese Ber. 55 (3) 299] auf dieselben gehabt, werden Leitsätze begründet, welche dem Verein zur Beschlussfassung und Proclamirung vorgeschlagen werden sollen. Die wesentlichsten Gesichtspunkte sind: 1) Es ist auf möglichste Verbreitung des Blitzableiters hinzuwirken. 2) Die Kosten desselben sind theils durch Vereinfachung der Construction, theils durch Heranziehung der metallenen Bautheile zu verringern. 3) Anschluss des Blitzableiters an Gas- und Wasserröhren ist unbedingt erforderlich. 4) Für die Dimensionirung werden 100 qmm Querschnitt für eiserne unverzweigte Leitungen angenommen, für Kupfer die Hälfte, für Zink das $1\frac{1}{2}$ fache, für Blei das dreifache.

K. STRECKER, FR. VOGEL, A. VOLLER, A. WEINHOLD, L. WEBER, J. WEST, KALLMANN, F. NEESSEN. Discussion in der Sitzung des Elektrot. Vereins am 22. Mai 1900 über die Leitsätze des Technischen Ausschusses (s. vorstehend). Elektrot. ZS. 21, 583—589, 1900.

Von Herrn STRECKER werden die vorgeschlagenen Leitsätze begründet. Herr VOGEL vermisst die Berücksichtigung des Einflusses der Capacität der mit dem Blitzableiter verbundenen Metallmassen. Herr VOLLER warnt davor, die Regenrinnen ohne Weiteres als Blitzableitertheile zu benutzen. Den oscillatorischen Charakter des Blitzes bestreitet derselbe und demonstriert bei dieser Gelegenheit eine Blitzphotographie, aus welcher sich eine Breite des Blitzcanals von 11,1 m, eine Dauer des Blitzes von 0,8 Secunden ergibt. Bezüglich der Dicke der Leitungen wird ein Stück Kupferdraht von 9 mm gezeigt, das vom Blitze geschmolzen ist. Herr WEINHOLD legt grossen Werth auf sorgfältige Verlöthung der einzelnen Blitzableitertheile und befürwortet, neben den als Blitzableiter gebrauchten Dachrinnen besondere Blitzableitungen zu legen. Seinen Rath, die Anforderungen an Blitzableiter nicht zu niedrig zu stellen, begründet er insbesondere durch folgende von ihm angestellte statistische Untersuchung. In Württemberg kommen jährlich auf Gebäude mit Blitzableitern 1,3 Fälle mit einem Schaden von 210 M;

in Sachsen 30,5 Schläge mit Schaden von 11300 M. Es erklärt sich diese Verschiedenheit daraus, dass die 15000 Blitzableiter in Württemberg vorwiegend auf die Städte fallen, in Sachsen aber von 70000 Blitzableitern 49000 auf ländliche Gebäude. Der durchschnittliche jährliche Schaden beträgt in den sächsischen Dörfern für Gebäude mit Blitzableitern 0,184 M.; mit ungenügenden Blitzableitern 0,275 M.; mit genügenden Blitzableitern 0,147 M.; ohne Blitzableiter 0,516 M. Demnach wird durch Blitzableiter der Schaden nur bis auf etwa ein Drittel herabgesetzt und eine weitere Vervollkommenung der Blitzableiter bleibt wünschenswerth. L. WEBER empfiehlt in den Leitsätzen in erster Linie zum Ausdruck zu bringen, dass auch mangelhafte Blitzableiter noch gefahrvermindernd sind, da die Furcht vor nicht ganz vollkommenen Blitzableitern das hauptsächlichste Hinderniss für deren Verbreitung sei. Daneben möge darauf gedrungen werden, dass schon gleich beim Bau auf die Anlage von Blitzableitern genügende Rücksicht genommen werde. Herr WEST bezweifelt, dass die Discussion der Blitzphotographien gegen den oscillatorischen Charakter der Blitze spreche. Herr KALLMANN weist auf die geringen Beschädigungen hin, die in Berlin an Blitzableitern beobachtet sind. Für städtische Gebäude mit complicirten metallischen Baueinrichtungen ist meistens eine besondere Blitzableiteranlage billiger als eine Verarbeitung der Bautheile. Herr NEESSEN hält es nicht für geboten, beim Ableiten der Maasse der Blitzableiter auf elektrische Schwingungen Rücksicht zu nehmen. Die übrigen Ausführungen der Redner sind formeller Natur. Die Leitsätze sollen einer nochmaligen Vorprüfung unterworfen werden.

J. HARDÉN. Die Blitzgefahr in Lichtleitungen. Elektrot. ZS. 21, 800, 1900.

Unter Bezugnahme auf die vorstehend besprochene Discussion theilt Verf. mit, dass an Steckcontacts von Starkstromleitungen, deren eine Leitung direct mit Erde, die andere mittels der Dynamos auch mit Erde verbunden ist, knatternde Funken entstehen, sobald in der Nähe ein Blitz einschlägt. Er schliesst hieraus auf den oscillatorischen Charakter der Blitze. [Gewiss giebt es Blitze, die oscillatorisch sind, aber ebenso gewiss auch solche, die es nicht sind.]

FR. NEESSEN. Die Sicherungen von Schwach- und Starkstromanlagen gegen die Gefahren der atmosphärischen Elektrizität. Braunschweig 1899. Fr. Vieweg u. Sohn. 8°. 120 S.

In diesem, von berufenster Feder geschriebenen Werke haben alle wichtigen Blitzschutzvorrichtungen für Schwach- und Starkstromanlagen gründliche Darstellung gefunden. Ausgeschlossen sind die gewöhnlichen Blitzschutzeinrichtungen für Gebäude und ebenso wenig kommen die Erörterungen über Entstehung der atmosphärischen Elektricität und deren Entladungsprocess in Betracht. In letzterer Beziehung wird lediglich die mehr und mehr anerkannte Auffassung adoptirt, dass der zwischen Wolken und Erde liegende Theil der Entladungsbahn keinen oscillatorischen Charakter hat, dass dagegen innerhalb der Metallleitungen durch Blitzschlag elektrische Schwingungen ausgelöst werden können. Im ersten Theile werden in vier Capiteln die Schwachstromblitzableiter behandelt. Daran schliesst sich im zweiten Theile die namentlich von LODGE stark befürwortete Hinzufügung von Selbstinductionsrollen. Dem dritten Theile sind 10 Capitel gewidmet, in welchen die wesentlich complicirteren Einrichtungen für Starkströme beschrieben werden mit ihren verschiedenen Methoden, den Funken an der Unterbrechungsstelle selbstthätig zu löschen. Dieser Theil schliesst mit dem einfachsten und wohl zweckmässigsten System des Hörnerblitzableiters.

Ueber die an Schwachstromanlagen beobachteten Zerstörungen finden sich im vierten Theile zahlreiche Angaben, welchen sich eine Reihe der noch weniger öffentlich bekannt gewordenen Berichte über Verletzungen an Starkstromanlagen anschliessen.

Das Verhalten der Blitzableiter selbst bei Entladungen lässt sich für Schwachstromblitzableiter durch die statistischen Ermittlungen des Reichspostamtes sehr genau beurtheilen. Stangenblitzableiter weisen die geringste Procentzahl von Verletzungen auf, etwas mehr die Schneiden- und Plattenblitzableiter und am meisten die Spindelblitzableiter. Von den Starkstromblitzableitern hat sich gut bewährt der Säulenblitzableiter, wie er von WIRT, EDISON und BROWN construirt ist. Ebenso der Tankableiter von WURTS und der E. THOMSON'sche Ableiter mit magnetischer Ausblasung des Funkens.

Der sechste Theil enthält die wichtigsten Ergebnisse der experimentellen Versuche mit Blitzableitern, wie sie von TÖPLER, LODGE, PREECE, GUILLEMIN, HUGHES, MENZ, ACHESON, v. RYSELBERGHE, LAGARDE, ZIELINSKY, E. THOMSON und MASIN angestellt wurden unter Benutzung verschiedenartiger starker Elektricitätsquellen.

Im letzten Theile wird unter Berücksichtigung der Erfahrungen

und Experimente eingehend erörtert, welche Blitzableitersysteme für die verschiedenen praktischen Bedürfnisse am meisten in Betracht kommen.

Blitzableiter für elektrische Anlagen. Die Natur 49, 580—583, 1900.

Beschreibung des von SIEMENS u. HALSKE construirten Hörnerblitzableiters, des Walzenblitzableiters und eines Blitzableiters mit elektromagnetischer Funkenlöschung.

K. F. ZECHNER. Blitzschutzvorrichtungen für elektrische Leitungen. Prometheus Nr. 545 und 546, 11, 385—390, 401—404. 1900.

Es werden die an die Blitzableiter für elektrische Leitungen zu stellenden Anforderungen entwickelt und durch Zeichnungen erläutert. Eingehende Besprechung erfahren die Blitzschutzvorrichtungen von CH. BRIGHT, E. MÜLLENHOF, WURTS, BOSE, SIEMENS u. HALSKE.

K. F. ZECHNER. Blitzableitungsreform. Prometheus 11, 631—633, 642—647. Nr. 560 u. 561.

In diesem Aufsatze werden die von FINDEISEN [vergl. diese Ber. 55 (3), 292—293] in Anregung gebrachten Vereinfachungen des Blitzableiters und die organische Heranziehung der metallenen Bauthteile zu Blitzableiteranlagen behandelt und in voller Uebereinstimmung mit ihm weiterer Beachtung empfohlen.

L i t t e r a t u r.

ROB. G. ALLEN. Destruction by Lightning in the State of New York during the months of August 1898. Monthly Weather Rev. 12, 356—358, 1898.

CLEVELAND ABBE. Ball Lightning. Monthly Weather Rev. 12, 359—362, 1898.

— — Not Ball Lightning. Monthly Weather Rev. 12, 363—364.

— — Ribbon Lightning. Monthly Weather Rev. 12, 365—366.

A. L. LAUNEN der Blitzschläge. Oestr. Tourist. Ver. Sect. Naturk. Mitth. 10, 47, 1898.

J. ELSTER und H. GEITEL. Contributions to the Knowledge of atmospheric Electricity. Nature 61, 422. Met. ZS. 17, 226—231, 1900. Vergl. diese Ber. 55 (3), 276, 1899.

F. J. BRODIE. Lightning and wire fences. Nat. 61, 257. Vergl. diese Ber. 55 (3), 291.

- A. B. CHAUVEAU. Ueber die tägliche Schwankung der Luftelektricität. *Met. ZS.* 17, 467—468, 1900. Vergl. diese Ber. 55 (3), 281.
- HERM. D. STEARNS. The effect of proximity to the sea on thunderstorm periods. *Monthly Weather Rev.* Oct. 1898. 5 S. 2 Tafeln.
- LUIGI LIZIOLI. Temporalì e Grandine. Studi ed ipotesi sulle cause della grandine e dei venti temporaleschi e sui mezzi per impedirne la formazione. Cassano d'Adda. 8°. 44 S. 1899.
- C. LIEBENOW. Die atmosphärische Elektrizität, ihre Vertheilung und wahrscheinlichen Ursachen. Halle, Knapp, 1900. 8°. 40 S. Siehe vorstehendes Referat.
- G. SERRA-CARPI. I diversi sistemi di parafulmini. Roma 1900. 8°. 57 S. 7 Taf.
- Die Ursachen der atmosphärischen Elektrizität. *Naturw. Wochenschr.* 15, 273. Vergl. diese Ber. 55 (3), 276, 1899.
- W. BEDDOW. Der Gebäudeschutz durch Blitzableiter. *Gartenlaube* Nr. 22. 1900. Vergl. diese Ber. 55 (3), 292, 1899. Darlegung der FRIEDRICHSEN'schen Idee.
- Blitzschutz für erdummantelte Hohlbauten. *Kriegstechn. ZS.* 1900. S. 271.
- K. KIRIBUCHI. Augenaffectio durch Blitzschlag. *Arch. f. Ophthalmologie* 50, 1—43.
- N. EKHOLM u. S. ARRHENIUS. Einfluss des Mondes auf die Polarlichter und Gewitter. *Globus* 77, 34, 1900; *Himmel und Erde* 12, 323—326, 1900; 12, 516—518. Vergl. diese Ber. 55 (3), 282—283.
- P. P. JELSAKOW. Die Gewitter im Permschen Gouvernement nach Beobachtungen des Jahres 1896. Einige Besonderheiten in der Gewittervertheilung. *Bull. de la Soc. Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles* 21. 1899. *Beibl.* 24 [22].
- ANGELO DELLA RICCIA. Studio sul parafulmini. *Riv. d'artiglieria e genio*; Suppl. al Vol. III. Roma 1899, 78 S.
- COST. ROVELLI. Il concetto meteorologico nell'induzione elettrostatica sulla superficie della terra durante le scariche fulminee e l'orientamento delle correnti elettriche che hanno origine da dette scariche: complemento del Fulmine. Pavia 1899. 8°. 39 S.
- Accroissement du nombre des coups de foudre pendant les 60 dernières années. *Ciel et Terre* 21, 219. Vergl. diese Ber. 55 (3), 291—292.
- J. R. PLUMANDON. Formation, propagation et marche des orages Clermont-Ferrand. 1899. 8°. 26 S. 4 Taf.
- H. JASPER. Verhalten der Thiere beim Gewitter. *Deutsche Jägerzeitung* 35, 187, 1900.
- L. DACH. Verhalten der Thiere beim Gewitter. *Deutsche Jägerzeitung* 35, 100.
- Gewitterthermometer. *Deutsche landwirthsch. Presse* Nr. 42.

2 I. Atmosphärische Optik.

Referent: Dr. TH. ARENDT in Berlin.

A. STENTZEL. Dämmerungsstreifen. Das Wetter 17, 215—216.

Der Verf. nahm Dämmerungsstreifen von ungewöhnlicher Ausdehnung wahr.

H. L. VOSS. Eigenthümliche Lichterscheinung. Ann. d. Hydr. 28, 133.

An Bord der Bark „Singapore“ wurden am 10. Sept. 1898 unter 42° 40' nördl. Br. und 32° 50' westl. L. zwischen 9 bis 10 Uhr Abends zwei helle Lichtstreifen in der Nähe der Plejaden wahrgenommen, welche vorübergehend verschwanden.

Grüner Strahl. Rev. scient. (4) 13, 406. Naturw. Rundsch. 15, 259 †.

Am 7. Juni Abends wurde während einer Fahrt auf dem Meere unter 20° nördl. Br., 57° westl. L. in dem Momente, als die Venus unter dem Wasser verschwand, ein grüner Strahl, der von dem Meere auszugehen schien, erblickt.

A. M. WORTHINGTON. An Optical Phenomenon. Nature 62, 293.

Die Mittheilung bezieht sich auf die bekannte Erscheinung, dass bei hochstehender Sonne der auf eine bewegte Wasseroberfläche fallende Schatten eines Körpers Strahlen auszusenden scheint.

W. KREBS. Atmosphärische Optik im Elsass. Met. ZS. 17, 569—570.

Vom Verf. wurde ein rother Regenbogen beobachtet; gelegentlich der Mittheilung darüber verbreitet sich der Verf. über die Entstehung des Phänomens.

J. DANKLESS. Grosse Sichtweite des Landes in Folge von Strahlenbrechung. Ann. d. Hydr. 28, 393.

Kurz nach Sonnenuntergang wurde — wohl in Folge abnormer Strahlenbrechung — von der Bark „Pallas“ am 19. März 1899 auf der Fahrt nach Sydney eine Insel, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen nur bei einer Entfernung von 21 Seemeilen noch zu erkennen ist, aus 52 Seemeilen Abstand wahrgenommen.

C. MALTÉZOS. Sur le phénomène de suspension et de subdivision des îles dans le golfe de Phalère. Ann. d. l'obs. nat. d'Athènes 1, Athènes 1898, p. 221—225.

Bei der Beobachtung entfernt liegender Inseln zeigte sich bis-

weilen ein glänzendes Band zwischen Insel und Meer (Suspension der Insel); der Vorgang wird vom Verf. auf eine Luftspiegelung zurückgeführt, indem schnelle Aenderungen der Begrenzungslinien die Erscheinungen bedingen. Durch eine gleiche Ursache erklärt Verf. auch die zeitweilig eintretende scheinbare Trennung einer Insel (Subdivision) oder die Verzerrung des Umfanges derselben.

S. W. GLENN. Luftspiegelung. Monthly Weather Rev. 28, 17.

Verfasser beschreibt das plötzliche Sichtbarwerden einer hinter einem Hügel gelegenen Stadt.

K. MACK. Eine ungewöhnliche Luftspiegelung. Met. ZS. 17, 187—188.

Die Erscheinung bestand darin, dass ca. 3° unterhalb der Sonnenscheibe in der Nähe des Horizontes ein Spiegelbild derselben auftrat, welches nach kurzer Zeit wieder verschwand. Die Ursache ist nach dem Verf. in ungleichen Brechungsverhältnissen benachbarter Luftschichten zu suchen. Auch wird eine ähnliche Beobachtung von L. GENTIL wiedergegeben.

G. GRUNDMANN. Sonnenringphänomen. Das Wetter 17, 141.

Ein Halo von 22° Radius und ein etwas excentrisch zur Sonne stehender Bogen von fast gleichem Radius, der den ersteren oben und unten schnitt, wurden wahrgenommen; zeitweilig kamen auch Nebensonnen hinzu.

G. GRUNDMANN. Halophänomen. Das Wetter 17, 90.

Zur Beobachtung gelangte in Breslau am 11. April $4\frac{1}{2}$ p. m. ein Halo von 22° Radius mit seitlichen Nebensonnen, sowie Theile eines Halos von 46° Radius.

A. SIEBERG. Ein zu Aachen beobachteter Halo. Das Wetter 17, 212—213.

Zur Beobachtung gelangte ein Halo von 22° Radius und zwei durch die Sonne gehende Lichtsäulen (in horizontaler und verticaler Richtung).

J. WEINECK. Sonnenring. Das Wetter 17, 66.

Zu Nienburg a. W. wurde am 5. März ein Halo von 22° Radius nebst seitlichen Nebensonnen wahrgenommen.

J. Y. HOOPER. Halo at Detroit, Mich., May 1900. Monthly Weather Rev. 28, 202—203.

Zur Erscheinung gelangten zum Theil nach einander die beiden Halos von 22° und 45° Radius, mehrere Berührungskreise am kleineren Halo, ein durch die Sonne gehender Kreis von 22° Radius und ein elliptischer Kreis, welcher den kleineren Halo oben und unten etwas seitlich berührte; auch Nebensonnen wurden wahrgenommen.

ST. ECKER. Haloerscheinungen. Met. ZS. 17, 174—175.

Die eine Erscheinung bestand aus dem kleinen und grossen Halo mit Nebensonnen und Ansatzbögen; in einem anderen Falle zeigte sich der weisse Horizontalkreis durch das Gestirn (Mond) gehend, welcher von einem grossen Halo geschnitten wurde, der einen Ansatzbogen aufwies.

A. SIEBERG. Halophänomen. Met. ZS. 17, 473—474.

Die Sonne war von einem Hof und zwei concentrischen Ringen von 22° bzw. 45° Radius umgeben. Ferner trat der weisse Horizontalkreis auf, und am Schnittpunkte desselben mit den Halos zeigten sich Nebensonnen. Schliesslich erblickte man auch schwache farbige Stellen in 90° Abstand von der Sonne auf dem Horizontalkreis und ausserdem zwei excentrische Kreisbögen.

E. ROTHSCHUH. Das Nebensonnenphänomen von Aachen. Met. ZS. 17, 474—475.

Die Beschreibung dieser Erscheinung bezieht sich auf die im Vorhergehenden wiedergegebene Beobachtung.

MAZE. Sur le halo de 11. Janvier 1900. C. R. 130, 203.

E. MARCHAND. Phénomènes d'optique atmosphérique observés au Pic du Midi et à Bagnères. C. R. 130, 351—353.

Am 11. Januar war im westlichen Frankreich und in England ein seltenes Halophänomen sichtbar. Dasselbe bestand aus den beiden Halos von 22° und 46° Radius, mehrfachen Berührungsbögen daran und war durch Nebensonnen und Lichtsäulen ausgezeichnet. Ferner entstand ein circumzenitaler Bogen, welcher von einem um die Sonne gehenden Kreisbogen von 58° Radius geschnitten wurde. Schliesslich trat auch eine Gegen Sonne auf.

J. JOUBERT. Sur un halo extraordinaire observé le 22 Juin 1900. C. R. 130, 1795.

Zu Montsouris erblickte man gegen Abend einen Halo von 22° Radius und innerhalb desselben einen Bogen von ca. 17° Radius, welcher bald verschwand.

Einige Zeit später entstand noch der Halo von 46° Radius und eine Lichtsäule von ca. 20° Ausdehnung; vereinzelte Berührungsbögen an den Halos wurden auch wahrgenommen.

J. B. MESSERSCHMITT. Ueber die Halophänomene. Ann. d. Hydr. 28, 32—41.

Der Verf. hat die Halophänomene an der Hand von Schifftagebüchern, sowie nach den zu Tokio, Melbourne u. s. w. angestellten Beobachtungen auf ihre Häufigkeit in jährlichem wie täglichem Verlaufe geprüft. Es kann nicht überraschen, dass sich in den Ergebnissen der einzelnen Orte mannichfache Abweichungen kundgeben. Schliesslich wird an einer Zusammenstellung von WOLF'schen Sonnenfleckenrelativzahlen, Sonnenhalos und Nordlichtern ein möglicher Zusammenhang der verschiedenartigen Vorgänge erörtert.

MOREL-HENNIQUE. Deux Phénomènes lumineux à Terre-Neuve. Ann. Hydr. Paris (2) 22, 27—29.

In dem einen Falle wurde die Venus mit unbewaffnetem Auge bei Tage erblickt. Die zweite Mittheilung bezieht sich auf eine seltene optische Erscheinung. Es zeigten sich Theile eines Halos von 46° Radius, unten seitlich links und rechts zwei dazugehörige Berührungsbögen. Ferner entstand der Horizontalkreis mit zwei Nebensonnen in ca. 22° Entfernung von der Sonne, auch war die Gegensonne sichtbar. Schliesslich traten mehrere excentrische Bögen auf, welche theilweise die Sonne einschlossen.

E. B. KNOBEL. Solar Halos and Mock Suns, January 11, 1900. Quart. Journ. 26, 97—98.

Die optische Erscheinung, welche an jenem Tage im südöstlichen England beobachtet wurde, bestand aus den beiden Halos von 22° bzw. 46° Radius, die auch Theile des oberen Berührungskreises zeigten; ferner war eine rechte Nebensonne im kleineren Halo sichtbar.

E. DORSEY. On the Color and the Polarization of Blue Sky Light. Monthly Weather Rev. 28, 382—388.

Eine vergleichende Betrachtung früher erschienener Arbeiten über diesen Gegenstand mit zahlreichen Litteraturangaben.

C. KASSNER. Irisirende Wolken. Eder's Jahrb. f. Photographie f. 1900, 315—320.

Die bekannten Merkmale der irisirenden Wolken nebst kurzer Angabe der neueren Litteratur über diesen Gegenstand werden mitgetheilt. Beigefügt ist eine Tafel mit Wolkenphotographien; auch findet man eine Notiz über die beim Photographiren irisirender Wolken zu beobachtenden Vorsichtsmaassregeln.

K. EXNER. Windrichtung und Scintillation. Met. ZS. 17, 433—437.

Nach Aufführung mehrerer bereits früher gemachter Einwände gegen die Methode VENTOSA's zur Bestimmung der Windrichtung in höheren Luftschichten werden einige Versuche mitgetheilt, welche den Nachweis erbringen sollen, dass das Scintillationsphänomen zwei Maxima zeige, welche zwei Einstellungen des Oculars eines Fernrohres auf den Querschnitt eines Strahlenbündels entsprechen, von denen der eine etwas vor, der andere etwas hinter dem Bilde der Lichtquelle liegt.

Bei den Versuchen dienten als Lichtquellen die beleuchteten Zweige eines Baumes, oder kleine Oeffnungen in einem Bogen schwarzen Papiers, durch welche Licht drang; als Erreger der Scintillation die erwärmte Luft bezw. eine möglichst schlierenfreie Glasscheibe.

Die Abhängigkeit der Strömungsgeschwindigkeit und der Richtung der Fluctuationen von der Stellung des Objectivs des Beobachtungsfernrohres ist so zu erklären: schreitet im Raume zwischen der Lichtquelle und dem Objectiv eine leichte Störung durch das einfallende Strahlenbündel von unten nach oben fort, so wird dieselbe auch in dem Raume zwischen Objectiv und dem Bilde der Lichtquelle geschehen, jedoch mit einer Geschwindigkeit, die überall dem Durchmesser des Querschnittes des Bündels proportional ist. Stellt man also das Ocular auf immer kleinere Querschnitte des Bündels ein, so wird sich die wahrgenommene Strömungsgeschwindigkeit andauernd verringern, und bei Einstellung auf die Lichtquelle verschwinden. Analoges gilt für den Raum jenseits des Bildes. Je mehr man durch Ausziehen des Oculars das punktförmige Bild der Lichtquelle erweitert, desto grösser wird die Strömungsgeschwindigkeit erscheinen.

O. ZOTN. Ueber den Einfluss der Blickrichtung auf die scheinbare Grösse der Gestirne und scheinbare Form des Himmelsgewölbes. Arch. f. ges. Physiol. 78, 363. Naturw. Rundsch. 15, 85. Met. ZS. 17, 468—470 †.

Durch Versuche hat sich der Verf. überzeugt, dass die veränderliche scheinbare Grösse der Sonne und des Mondes durch die Haltung des Kopfes bei der Beobachtung herbeigeführt wird. Bei horizontaler Lage des Kopfes, bei der Rückenlage des Körpers, zeigte sich das Himmelsgewölbe im Zenit stark vertieft, während dasselbe im Uebrigen stark genähert und steil abfallend erscheint. Bei aufrecht stehendem Kopfe hingegen erscheint das Himmelsgewölbe herabgedrückt. Ueberträgt man dies auf die Gestirne, so ergibt sich, dass die Dimensionen bei erhobener Blickrichtung kleiner erscheinen, als bei gerader. Diese Blickrichtung ist nach dem Verf. auch von Einfluss auf die Schätzung von Entfernungen.

2 K. Synoptische Meteorologie.

Referent: O. KIEWEL in Berlin.

Trajectoires des Tempêtes de l'Atlantique Nord en janvier. Ann. soc. mét. de France 48, Mai, 5—6, 1900.

In den Jahren 1889 bis 1898 konnte der hydrographische Dienst in Washington 121 Januarstürme zählen. Fast die Hälfte derselben, 54, kam von Canada her.

Cyclones des Antilles. Ann. soc. mét. de France 48, Oct., 2, 1900.

Nach einer Zusammenstellung in der „Pilot Chart“ für September 1900.

P. BERGHOLZ. Ueber Bildungsstätten, Bahnen und Zonen der Orkane des „Fernen Ostens“. Met. ZS. 17, 71—74, 1900.

P. BERGHOLZ. Die Orkane des fernen Ostens. Bremen u. Schanghai, M. Nössler, 1900. 8°. XII u. 200 S. Mit 30 graph. Darstellungen auf 11 Taf. und 1 Karte. Tit. angezeigt in Met. ZS. 17, 144, 1900. Ref.: Peterm. Mitth. 47, Littber. 10, 1901.

JUAN DOYLE. Tifones del Archipiélago Filipino y Mares Circunvecinos, 1895 y 1896. Estudio de los Mismos Manila 1899. Ref.: Peterm. Mitth. 46, Littber. 82—83, 1900. Ref. von F. O. STETSON in Monthly Weather Rev. 28, 101—102, 1900.

Die Arbeit ist eine Fortsetzung des Werkes von ALGUÉ: „Baguios ó tifones de 1894“. Sie giebt einen eingehenden Bericht über 33 Wirbelstürme, die in drei Gruppen getheilt werden, je

nachdem sie 1) im December bis März, 2) April, Mai, October und November, 3) Juni bis September auftraten. Die der ersten Gruppe erreichen selten die nördlichen Philippinen, da sie meist vorher umbiegen. Diejenigen von ihnen, welche in das Chinesische Meer eindringen, biegen nicht um, ausser etwa, wenn sie in das Innere des Continents weiter ziehen, wo man ihre Bahn nicht mehr verfolgen kann. Die der zweiten Gruppe entwickeln sich durchschnittlich in 134° östl. v. Gr. und ziehen entweder nordwestlich, bis sie zwischen 16° und 21° nördlich umbiegen, oder sie durchschreiten das Chinesische Meer. Die der dritten Gruppe entstehen zwischen 8° und 20° nördlich und 132° und 142° östlich. Sie erreichen die Küste des Festlandes zwischen Hainan und der Strasse von Formosa. Die wenigen von ihnen, welche umbiegen, thun dies östlich von Luzon.

O. L. FASSIG. Types of March Weather in the United States. The relations existing between mean atmosph. pressure, the prevailing character of the weather and the paths of storms. Diss. John Hopkins Univ. Baltimore 1899. 8°. S.-A.: Sill. Journ. 1899, 319—340. 2 Taf. Ref.: Met. ZS. 17, 236, 1900.

Areas of High and Low Pressure. Monthly Weather Rev. 28. In jedem Monatsheft eine Uebersicht.

2 L. Dynamische Meteorologie.

Referent: Prof. Dr. AD. SPRUNG in Potsdam.

V. BJERKNES. Das dynamische Princip der Circulationsbewegungen in der Atmosphäre. Met. ZS. 17, 97—106, 145—156, 1900.

— — The dynamic principle of the circulatory movements in the atmosphere. (Read before the Deutsche Naturforschergesellschaft at Munich, August 1899, and specially communicated to the Monthly Weather Review.) Monthly Weather Rev. 28, 434—443, 1900 [angekündigt bereits S. 250 unter dem Titel: The laws of atmospheric circulation].

Es handelt sich um thunlichst allgemein verständliche Darstellungen des neuen hydrodynamischen Fundamentalsatzes, über welchen bereits in diesen Ber. 55 [3], 308—311, 1899 referirt worden ist.

M. MÖLLER. Der räumliche Gradient. Met. ZS. 17, 275—276, 1900.

Wir reproduciren zum Theil wörtlich den kurzen Artikel „Bemerkung zur Abhandlung von BJERKNES“. (Es wird später noch speciell auf diejenige in der Met. ZS., welche im vorstehenden Artikel erwähnt ist, verwiesen.) Meine Abhandlung „Der räumliche Gradient“, Met. ZS. 12, 89, 1895 (Ref. diese Ber. 51 [3], 421—422, 1895), behandelt die räumliche Bewegung der Luft, veranlasst durch Potentialgefälle. Das letztere ergibt sich aus dem Zusammenwirken von Druckunterschieden und von Luftgewichten. Das Potentialgefälle ist von mir dort räumlicher Gradient genannt. ... Für geschlossene Circulationscurven ist dieser räumliche Gradient definirt durch

$$Gr = \frac{\int_0^h \sigma_2 dh - \int_0^h \sigma_1 dh}{L_s},$$

wobei σ_2 das specifische Gewicht der Luft im absteigenden, σ_1 das im aufsteigenden Aste darstellt; ferner h die Höhendifferenz zwischen dem höchsten und tiefsten Punkte, und L_s die (halbe?) Länge der Curvenstrecke darstellt. Normal zum räumlichen Gradienten stehen die isosthenen Flächen, längs welchen kein Bewegungsantrieb besteht. — Eine Circulation ergibt sich nur dort, wo die Folge der normal zu jenen isosthenen Flächen stehenden räumlichen Gradienten, von Punkt zu Punkt betrachtet, eine Curve bildet.

BJERKNES giebt nun leider eine ganz andere Definition des Gradienten. Für ihn ist der Gradient nicht ein Maassstab für die treibende, Beschleunigung bedingende Kraft, sondern einfach der Druckgegensatz verschieden hoher Schichten, dividirt durch den Schichtabstand. BJERKNES würde also für den Zustand des adiabatischen Gleichgewichts und den Zustand absoluter Ruhe von verticalen Gradienten sprechen. Hier trägt der Mathematiker eine neue Bezeichnungsweise in die Meteorologie hinein, welche sehr grosse Missverständnisse im Gefolge haben kann. — Ausserdem sei bemerkt, dass für mich die zu den Figuren 2 und 3, S. 104 der Abhandlung von BJERKNES gegebenen Ableitungen keine bindende Kraft besitzen. Freilich tritt die Circulation in dem dort angegebenen Sinne ein, aber die Verschiedenheit in der Grösse gleichgerichteter Antriebe führt doch nur ganz indirect zu einer Circulation, nämlich nur dann, wenn in Folge begonnener Bewegung, durch die Verschiebung von Luftmassen veranlasst, sich räumliche Gradienten gebildet haben, die zusammen geschlossene Curven bilden.

Man kann, so ist meine Ansicht, für die räumliche Bewegung der Luft einer Ableitung des räumlichen Gradienten nicht entbehren.

V. BJERKNES. Räumlicher Gradient und Circulation. Met. ZS. 17, 481—491, 1900.

In dieser sehr eingehenden Abhandlung bekämpft Verf. alle von MÖLLER (siehe vorstehenden Artikel) erhobenen Einwände. Anfang und Schluss der Abhandlung beziehen sich besonders auf die mehr formelle Frage der Benennung der wirksamen Momente, während in ihrem mittleren Theile der BJERKNES'sche Satz noch einmal in streng analytischer Weise abgeleitet wird und zwar mit folgendem Ergebniss:

„Die auf die Zeiteinheit bezogene Zunahme der Circulation einer geschlossenen Curve ist gleich dem Linienintegral derjenigen beschleunigenden Kraft, welche vom barometrischen Gradienten herührt.“

Dieser Satz ist nur der Form nach verschieden von dem anderen (diese Ber. 55 [3], 310, 1899), wonach die Zunahme der Circulation gleich der Anzahl der von der Curve umschlossenen Solenoide sei.

Den Ausdruck „barometrischer Gradient“ (oder „Druckgradient“), an Stelle des früheren Ausdrucks „Gradient“ schlechthin, hat Verf. eingeführt, um diese Grösse von der „allgemeineren MÖLLER'schen Vectorgrösse“ (räumlicher Gradient) zu unterscheiden.

Inhaltlich bemerkt zunächst noch Verf., dass von ihm zweifellos auf den MÖLLER'schen „räumlichen Gradienten“ die gebührende Rücksicht genommen sei. „Eine andere Sache ist es, dass (immer bei Anwendung auf eine geschlossene Circulation) diese Vectorgrösse in dem Resultate nicht mehr vorkommt und dieses ist kein Fehler, sondern eben ein sehr wichtiger Vortheil. Denn der Vector G_r ist, wie ich später zeigen werde, in den meisten Fällen eine sehr unhandliche Grösse, mit der man schwierig vorwärts kommt.“

Führt man übrigens die analoge Rechnung durch mit den etwas umgestellten Gleichungen (derart, dass der vollständige MÖLLER'sche Gradient deutlich hervortritt), so wiederholt sich doch daselbe, dass nur eine Partialkraft stehen bleibt. Einen besonderen Nutzen bringt der „räumliche Gradient“ also jedenfalls nicht.

Zur Terminologie heisst es vorn: „Die Bezeichnung Gradient benutzt man jetzt in der Meteorologie für eine Reihe von Grössen ganz verschiedener physikalischer Natur. Dem Sinne des Wortes

nach haben aber alle diese verschiedenen Grössen gewisse gemeinschaftliche mathematische Eigenschaften. Die Gradienten sind alle gerichtete Grössen oder Vectorgrössen, deren Vertheilung im Raume sich durch ein System von Flächen beschreiben lässt. Längs jeder Fläche dieses Flächensystems hat eine gewisse nicht gerichtete oder scaläre Grösse einen constanten Werth, und dieser Eigenschaft entsprechend werden diese Flächen durch ein Beiwort bezeichnet, welches aus dem Namen der scalären Grösse mit dem Präfix iso- oder äqui- gebildet ist. Der Gradient ist überall senkrecht zu diesen Flächen gerichtet und zeigt die Richtung und den Betrag des grössten Gefälles derjenigen scalären Grösse an, welche längs der Iso- oder Aequifläche constant ist.“ (Nach der von HAMILTON in die mathematische Physik eingeführten Terminologie nennt man eine Grösse scalär, wenn ihr Werth in einem beliebigen Punkte durch eine einzige Zahl angegeben wird [z. B. Dichte, Druck, Temperatur, relative Feuchtigkeit, Potential u. s. w.]. Die Vectorgrösse dagegen erfordert zu ihrer Specificirung in einem beliebigen Punkte des Raumes drei Zahlen, nämlich ihre drei Componenten; typische Beispiele sind: Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft und alle Grössen, die wir als Gradienten bezeichnen.)

Es wird nun später (wie oben schon angedeutet) vom Verf. nachgewiesen, dass die MÖLLER'sche Vectorgrösse überhaupt nicht solche Eigenschaften besitzt, um zu der Bezeichnung Gradient berechtigt zu sein.

Zwar lässt sich (wie bei jeder Vectorgrösse) immer im Raume eine Curve zeichnen, welche überall tangential zur Richtung des Vectors verläuft. Es ist indessen nur ausnahmsweise möglich, Flächen zu construiren, welche überall zu diesen Curven und also auch zu der Vectorgrösse selbst senkrecht verlaufen. Die zu erfüllende Gleichung ist:

$$U_x \left(\frac{\partial U_x}{\partial y} - \frac{\partial U_y}{\partial x} \right) + U_y \left(\frac{\partial U_y}{\partial z} - \frac{\partial U_z}{\partial y} \right) + U_z \left(\frac{\partial U_z}{\partial x} - \frac{\partial U_x}{\partial z} \right) = 0,$$

worin U die zu untersuchende Vectorgrösse und U_x , U_y , U_z ihre Componenten nach den Axen x , y , z bezeichnen. Das schliessliche Ergebniss für diesen besonderen Fall ist: „Isosthene Flächen (nach MÖLLER) oder mit anderen Worten: Flächen gleicher Werthe des reducirten Druckes lassen sich nur dann zeichnen, und die Vectorgrösse, welche MÖLLER den räumlichen Gradienten genannt hat, ist

nur dann eine Grösse von Gradientennatur, wenn keine Bildung oder Vernichtung von Circulationsbewegungen in Frage kommen.“

„Gegen die Bezeichnung Gradient für diese Vectorgrösse scheint es mir deshalb nothwendig, ernstlich zu warnen. — Die consequente Durchführung einer Terminologie, wo die Bezeichnung Gradient nur in dem angedeuteten specielleren Sinne benutzt wird, kann keinen ernstlichen Schwierigkeiten begegnen, da — so viel ich weiss — keine anderen Meteorologen den MÖLLER'schen Gradienten aufgenommen und benutzt haben. Nur in einem Punkte wird man in Widerspruch mit einer alten Bezeichnungsweise kommen. Mit dem verticalen Gradienten pflegt man nämlich meistens nicht den verticalen Druckgradienten, sondern die Differenz zwischen verticalem Druckgradienten und Schwerkraft zu verstehen. Dieses ist die Verticalcomponente des MÖLLER'schen Gradienten. So lange man diese Bezeichnungsweise beibehält, anstatt von der verticalen Kraft zu reden, wird es sehr nahe liegen, die allgemeine frei im Raume gerichtete Kraft den räumlichen Gradienten zu nennen, und — durch den Namen verleitet — dieser Kraft Gradienteneigenschaften beizulegen, wodurch man sich wieder auf der schiefen Ebene gegen die Verirrungen mit den isosthenen Flächen befindet. Es dürfte deshalb zweckmässig sein, den übrigens nicht allgemeinen Namen „verticaler Gradient“ im obigen Sinne künftig nicht weiter zu benutzen, sondern die betreffende Differenz zweier Kräfte einfach als die verticale Kraft zu bezeichnen.“

WILHELM V. BEZOLD. Zur Thermodynamik der Atmosphäre. Fünfte Mittheilung, mit dem Untertitel: Die klimatologische Bedeutung der Lehre von den auf- und absteigenden Luftströmen. Berl. Sitzber. 20, 1900 (Sitzung d. phys.-math. Classe vom 19. April), 356—372. Ref.: Met. ZS. 17, 382—384, 1900.

Verf. giebt zunächst einem im Jahre 1888 abgeleiteten Satze (Berl. Sitzber. 1888, 1189—1206) eine präcisere Fassung, und zwar unter Einführung einer neuen Bezeichnung: Es wird darauf hingewiesen, dass Expansion gesättigter feuchter Luft ohne Wärmezufuhr oder Wärmeentziehung nur dann mit vollem Rechte als adiabatisch bezeichnet werden darf, wenn das ausgeschiedene Wasser in der Luft schwebend bleibt. Sowie es ganz oder theilweise als Niederschlag herausfällt, ist diese Bezeichnung, streng genommen, nicht mehr zulässig, weil die herausfallenden Wasser- oder Eistheilen dem Gemische Energie entziehen, die nicht zur Expan-

sionsarbeit verwendet wird. — Solche Vorgänge bezeichnet deshalb Verf. als „pseudo-adiabatische“; wegen der Geringfügigkeit der in Frage kommenden Wärmemengen unterscheiden sich aber die für die Adiabaten und für die Pseudoadiabaten geltenden Formeln kaum nennenswerth von einander.

Dagegen tritt eine einschneidende Verschiedenheit hervor, sobald sich die Expansion in Compression verwandelt, d. h. sowie der aufsteigende Strom in einen absteigenden übergeht. Wurde das beim Aufsteigen condensirte Wasser vollständig mitgerissen, d. h. erfolgte die Expansion wirklich nach der Adiabate, dann geht auch die Compression genau nach demselben Gesetze vor sich; alsdann ist also die Zustandsänderung umkehrbar. Erfolgte aber die Expansion pseudo-adiabatisch, so tritt bei der Compression ein ganz anderes Gesetz in Kraft.

Da das entstandene Wasser oder Eis kaum jemals sofort nach Bildung herausfällt, so erfolgt dieses Umspringen hinsichtlich des gültigen Gesetzes nicht unmittelbar nach dem Uebergang der Expansion in Compression, sondern erst wenn die Reste mitgerissenen Wassers völlig verdunstet sind. „Die pseudo-adiabatische Zustandsänderung ist dementsprechend im kleinsten Theilchen immer umkehrbar, nicht aber im Grossen und Ganzen. Ich habe deshalb derartige Vorgänge als beschränkt umkehrbare oder auch als pseudo-reversible bezeichnet.“

Unter correcter Beachtung der vorstehenden Begriffsbestimmungen kann nun der oben angedeutete Satz in folgender Weise ausgesprochen werden:

„Adiabatische Zustandsänderung feuchter Luft lässt die potentielle Temperatur ungeändert, pseudo-adiabatische erhöht sie. — Diese Erhöhung wächst mit der Menge ausgeschiedenen Wassers.“

Ferner erkennt man leicht: „Die adiabatische Zustandsänderung kann ebensowohl in Expansion als in Compression bestehen, die pseudo-adiabatische ist nur bei Expansion denkbar.“

Das blosse Spiel der auf- und absteigenden Luftströme ist demnach, abgesehen von allen Absorptions- und Emissionsvorgängen, schon hinreichend, um zu erklären, dass die Temperatur mit der Höhe abnimmt und zwar langsamer als um $0,99^\circ$ auf 100 m Steigung.

„Dies wurde schon von Lord KELVIN erkannt. Ich selbst habe den Satz a. a. O. in die Form gebracht:

Die potentielle Temperatur der Atmosphäre wächst im Durchschnitt mit der Höhe.“

Am meisten muss sich dieser Vorgang der mit der Höhe an-

wachsenden potentiellen Temperatur natürlich in der eigentlichen Wolkenregion geltend machen, also etwa zwischen 2000 und 4000 m. Oberhalb dieser Schichten wäre wieder eine Annäherung an das Stadium der mit der Höhenänderung constanten potentiellen Temperatur zu erwarten (ganz ebenso wie unter der Wolkenregion, wo allerdings andere Einflüsse sich geltend machen). — Oder in anderen Worten: Die Temperaturabnahme mit wachsender Höhe wird am geringsten sein in der Wolkenregion, während darüber eine Annäherung an die adiabatische Abnahme von $0,99^{\circ}$ auf 100 m zu erwarten ist.

Im Grossen und Ganzen haben die neueren Ballonbeobachtungen (ASSMANN und BERSON: Wissenschaftliche Luftfahrten. In drei Bänden. Braunschweig, Vieweg u. Sohn, 1899 und 1900) diese Schlussfolgerung bestätigt, indem dieselben — im vollen Gegensatz zu den Ergebnissen GLAISHER's — für die Höhe von 8000 bis 9000 m eine Temperaturabnahme von $0,90^{\circ}$ auf 100 m ergaben. (Auffallend ist dabei vielleicht am meisten der Umstand, dass man auch in diesen Höhen noch kräftige verticale Bewegungen der Luft anzunehmen hätte. Ref.)

Die genauere Discussion des Beobachtungsmaterials müssen wir hier übergehen; ebenso die „störenden“ Einflüsse der Strahlung in den alleruntersten Schichten.

Die vier letzten Seiten behandeln den „Einfluss der zusammengesetzten Convection auf die Mitteltemperaturen der Breitenkreise“.

Wenn an einem Orte feuchte Luft aufsteigt, dabei einen Theil ihres Wassergehaltes verliert, und an einer anderen Stelle wieder herabsinkt, so kommen die Wärmemengen, welche dazu verwendet wurden, um an dem Ausgangspunkte das Wasser zu verdunsten, jenen Orten zu gute, über denen die Luft herabsinkt. In grossartigem Maassstabe tritt dieser Vorgang ein zwischen der Calmenzone und den zwei sie begrenzenden Gürteln hohen Luftdruckes, welche letzteren eine relativ zu hohe Temperatur haben.

F. KÖRBER. Die Abkühlung vertical aufsteigender Luft. ZS. f. Unterr. 13, 330—331, 1900.

Verf. rügt ein Verfahren in der Sammlung physikalischer Aufgaben von Dr. MÜLLER-ERZBACH bei Beantwortung der Aufgabe: „Bis zu welcher Temperatur wird trockene Luft von 15° abgekühlt, wenn sie von der Meereshöhe aus auf 300 m in die Höhe steigt?“ — In der Beantwortung wird $4,4^{\circ}$ als Endtemperatur angegeben. Verf. findet anstatt dessen $11,9^{\circ}$, und zwar unter Verwendung der so-

nannten Poisson'schen Gleichung, welche für die hier anzunehmende adiabatische Zustandsänderung eine feste Beziehung zwischen Luftdruck und Temperatur zum Ausdruck bringt. „Auf 100 m Erhebung erfolgt also rund 1° Temperaturabnahme. Entsprechend giebt auch SPRUNG in einem sehr erschöpfenden Aufsatz der Meteorologischen Zeitschrift (1888, 467) für den Fall des indifferenten Gleichgewichtes an, dass die Temperatur für je 100 m Erhebung um $0,993^{\circ}$, also in arithmetischer Reihe proportional der Erhebung sinkt. Die Formel $p/p_1 = T/T_1$ würde nach SPRUNG nur in dem nicht reellen Falle gelten, dass der Luftdruck der Höhe proportional abnähme.“ (Ganz unmöglich erscheint übrigens dieser interessante Fall doch nicht, indem dabei nur eine verticale Temperaturabnahme von $3,42^{\circ}$ auf 100 m einzutreten braucht, was innerhalb enger Grenzen wohl vorkommen könnte. Ref.)

Des Weiteren wird noch auf die bis in die neueste Zeit hinreichende Discussion der Frage nach der eigentlichen Ursache der Abkühlung aufsteigender Luft eingegangen, ob es nämlich auf die Hubarbeit oder Expansionsarbeit ankomme. „SPRUNG sowohl wie v. BEZOLD haben gezeigt, dass die fingirte Hubarbeit und die wirklich geleistete Expansionsarbeit einander nicht gleich, sondern nur proportional sind; das Verhältniss ist das der specifischen Wärmen $c_p:c_v = 1,41$.“

HILDEBRAND HILDEBRANDSSON et LÉON TEISSERENC DE BORT: Les bases de la Météorologie dynamique; Historique-Etat de nos Connaissances. gr. 8°. Paris, Gauthier-Villars, 1898/1900. Ref.: Met. ZS. 17, 428—429, 1900.

Von diesem eigenartigen Werke sind drei Lieferungen erschienen, die erste von 60 S. im Jahre 1898, die zweite und vierte von bezw. 125 und 144 S. im Jahre 1900 (während die dritte Lieferung noch aussteht).

In der Vorrede heisst es: „Es schien uns interessant in einer Zeit, wo die mathematische Analyse mit Erfolg der Dynamik der Atmosphäre sich zu bemächtigen beginnt, einen Rückblick zu werfen auf das vorbereitende Stadium, in welchem die Hilfsmittel der Untersuchung sich auf die Empirie beschränken mussten. Es kommen dabei kaum zwei Jahrhunderte in Betracht, denn in der That giebt es vor FRANKLIN, COTTE, LAMARCK, HOWARD nichts Ernstliches zu berichten.“

Die vielen graphischen Beilagen tragen nicht wenig dazu bei,

dem Werke — welches übrigens noch nicht abgeschlossen ist — auch schon für eine oberflächliche Durchsicht grosses Interesse zu verleihen.

H. SCHAW. Vertical Circulation of the Atmosphere. Quart. Journ. Met. Soc. 26, 163—165, 1900.

Der Autor lebt als „Major-General“ in Wellington in Neuseeland und sendet die in Rede stehende Mittheilung brieflich an die Royal Meteorological Society, in deren Sitzung vom 17. Mai 1899 eine andere Mittheilung des Verf.: „Some Phenomena connected with the Vertical Circulation of the Atmosphere“ vorgelegt und discutirt worden ist.

„Ich bin nicht überrascht, dass einige Mitglieder der Gesellschaft Zweifel ausgedrückt haben in Bezug auf die Möglichkeit, aufsteigende oder absteigende Ströme in der Atmosphäre mit Hülfe einer balancirten Windfahne nachzuweisen.... Die Beobachtungen in Wellington Harbour mögen ja dem störenden Einflusse der Hügel etc. ausgesetzt sein, aber während der letzten vier Monate wurde auf Farewell Spit, dem nordwestlichsten Punkte der südlichen Neuseelandinsel, eine ganz einwandfreie Aufstellung verwendet; es ergab sich eine sehr deutlich hervortretende „Aufwärtsbewegung in Verbindung mit cyklonischer Luftcirculation und entsprechender Abwärtsbewegung der Luft bei anticyklonischem Windsystem“.... Die Information, welche man durch Flaggen und Rauch hierüber erhalten kann, ist weder so verlässlich noch so genau, wie diejenige vermöge der balancirten Windfahne; ich bin überzeugt, dass irgend ein Meteorologe, welcher dieses Instrument in freier Aufstellung versucht, ein grosses Interesse dafür gewinnen wird.“

Es werden dann noch Einzelheiten über die antarktische Circulation erörtert, wobei auch die Ergebnisse der letzten Belgischen Expedition Berücksichtigung finden.

2M. Praktische Meteorologie.

Referent: Dr. E. LESS in Berlin.

I. Witterungs-Prognose.

HERMANN J. KLEIN. Wetterprognosen auf mehrere Tage und die täglichen Wetterkarten. Gaa 36, 257—267, 1900†.

Verf. untersucht, ob und unter welchen Umständen es überhaupt möglich ist, Wetterprognosen auf wissenschaftlicher Basis für längere Zeit als 24 Stunden im Voraus aufzustellen. Er betont zunächst, dass das Entstehen und Verschwinden der barometrischen Minima ein zufälliges sei und ebenso ihre Bahnen im Einzelnen von Bedingungen abhängen, die wir nicht kennen, da in der Festlegung der VAN BEEBER'schen Zugstrassen nothwendig eine gewisse Willkür herrschen musste und nicht einmal die Hälfte aller überhaupt auftretenden Depressionen sich auf mittleren Zugstrassen unterbringen lässt, da ausserdem die Geschwindigkeiten und Tiefen der Minima wechseln und sich von ihnen bisweilen Theilminima abzweigen. Die Hochdruckgebiete sind zwar beständiger, doch treten in ihrem Bereiche locale Unterschiede auf. Die Hauptschwierigkeit für die Prognose bestehe aber darin, dass die untere Luftdruckvertheilung von der der oberen atmosphärischen Schichten ganz verschieden sei, wie es besonders durch die Untersuchungen HERZSELL's neuerdings nachgewiesen wurde. KLEIN hält demgemäss alle Schlüsse auf Grund der Wetterkarten für illusorisch und sucht das auch an den Prognosen der Seewarte vom 12. bis 15. Februar 1900 nachzuweisen. Eine Verbesserung der Prognosen erwartet er, wenigstens in absehbarer Zeit, nicht von einer weiteren Ausdehnung des täglichen wettertelegraphischen Materials, sondern nur von einer genaueren Kenntniss des Wolkenhimmels und seiner Veränderungen. Die Möglichkeit einer Wettervorhersage für mehrere Tage sieht Verf. in der Beharrungstendenz der Hochdruckgebiete, glaubt aber, dass eine solche Wettervorhersage nur dann zulässig sei, wenn der Ort vom Hochdruckgebiete eingeschlossen ist, und dass auch dann höchstens die Fortdauer der bestehenden Witterung richtig angekündigt, dagegen fast nie der Witterungsumschlag vorausgesehen werden könne.

Dr. GROSSMANN. Die Wetterprognose auf Grund der täglichen Wetterkarten. Ann. d. Hydr. 28, 273—277, 1900 †.

Gegenüber den vorstehend besprochenen Ausführungen KLEIN's macht der Verf. geltend, dass das Auftreten der Minima nicht allgemein als unerwartet bezeichnet werden könne, da sich dieselben bei ihrem Herannahen über dem Ocean und zumal auch die stärkeren Phänomene in verschiedener Weise ankündigen, dass zur Vorausbestimmung ihrer Bewegungsrichtung die Luftdruck- und Temperaturvertheilung im Allgemeinen genügenden Anhalt geben, ebenso für die Veränderungen der Hochdruckgebiete verschiedene

Anhaltspunkte vorhanden seien, und dass die starken Aenderungen im Witterungscharakter, deren Voraussage noch selten gelingt, zu den Ausnahmen gehören. Für die Wettervorhersage auf mehrere Tage haben die typischen Hochdrucklagen eine grössere Bedeutung, als KLEIN ihnen zuschreibt, da sie auch die Witterung ihrer Umgebung, insbesondere durch die Bestimmung der Zugrichtung der Depressionen, beeinflussen. Weitere Fortschritte hierin erwartet GROSSMANN von systematischen Untersuchungen darüber, durch welche besonderen Drucklagerungen sich die typischen Maxima längerer Dauer zu entwickeln und welche Druckumlagerungen ihr Ende herbeizuführen pflegen, und wie diese Verhältnisse für die entsprechenden Maxima von kurzer Dauer liegen.

HERMANN J. KLEIN. Wetterprognosen auf mehrere Tage und die täglichen Wetterkarten. II. Gaa 36, 475—487, 1900 †. Met. ZS. 17, 431 (Bibl.), 1900 †.

Verf. theilt hier einige zustimmende Zuschriften aus den Kreisen der Wetterbeobachter zu seinem ersten Aufsatz mit und antwortet auf die vorstehend besprochenen Einwendungen GROSSMANN's. Schliesslich führt er noch einige Fehlprognosen der Seewarte, im Ganzen 15, aus den vier Monaten Februar bis Mai 1900 an.

W. J. VAN BEEBER. Wissenschaftliche Grundlage einer Wettervorhersage auf mehrere Tage voraus. Naturw. Rundsch. 15, 155, 1900 (Bespr. von G. Schwalbe) †. Met. ZS. 17, 48 (Bibl.), 89—92, 1900 (Bespr. von S. BONA) †. Vergl. diese Ber. 55 [3], 318—321, 1899.

Dr. EYDAM. Die Telegraphen- und Telephondrähte als Wetterpropheten. „Braunschweiger Neueste Nachrichten“ 1899, 293, III. Das Wetter 17, 19—20, 1900 †.

Verf. glaubt durch mehrjährige regelmässige Beobachtungen festgestellt zu haben, dass das Singen und Brummen der Telegraphendrähte immer schlechtes Wetter (Regen, Schnee, Wind oder Sturm) mit Sicherheit anzeigt. Bei tiefen Tönen der Drähte soll der Wetterumschlag in 30 bis 48 Stunden erfolgen, während der hohe, singende, beinahe pfeifende Ton auf einen solchen schon in 6 bis 10 Stunden schliessen lasse. Je stärker das Singen der Telegraphendrähte ist, desto schlimmer wird das Wetter. Recht oft ist bei sehr stark bewegter Luft auch nicht das geringste Tönen oder Brummen der Telegraphendrähte zu vernehmen, während umgekehrt,

entgegen der Annahme, dass ihr Tönen durch die Bewegung der Luft entstehe, bei grösster Windstille starkes Singen beobachtet werden kann.

A local weather sign. *Monthly Weather Rev.* 28, 249, 1900†.

Zu Waynesville in Nord-Carolina hört man bisweilen von dem 4 Miles südlicher gelegenen, klippenreichen Shewbirdberge ein ununterbrochenes Geräusch kommen, das dort als ein Vorzeichen schlechten Wetters gilt. Es beginnt gewöhnlich bei Anbruch der Dunkelheit, auch wenn es dann unten ganz ruhig ist, und dauert fort, bis nach fünf bis zehn Stunden Regen- oder Schneefall eintritt. Wahrscheinlich wird es durch den Wind verursacht, der über die Bergspitzen bläst, bevor er noch die Niederung erreicht hat.

W. L. DALLAS. A discussion on the failure of the southwest monsoon rains in 1899. *Ind. Met. Mem.* 12, I, 1—30 mit 5 Tafeln, 1900. *Met. ZS.* 17, 575—576, 1900†.

Verfasser glaubt, dass der unerwartete gänzliche Ausfall der Monsunregen in Westindien während des Sommers 1899, der zu einer furchtbaren wirthschaftlichen Katastrophe geführt hat, mit einer theilweisen Ablenkung des SE-Passats nach Südafrika im Zusammenhange stand, wo der stärkere Zuzug feuchter Luft vom SE-Passatgebiete des Indischen Oceans durch eine ungewöhnlich lange, von Ende Februar bis Ende Juni dauernde Regenperiode angezeigt wurde. Dem westindischen SW-Monsun musste es wegen dieser Ablenkung an der normalen Zufuhr feuchter Luft fehlen und, da somit auch weniger Condensationswärme entwickelt wurde, die ganze Energie des atmosphärischen Kreislaufes zwischen Indien und dem Aequator geringer als gewöhnlich ausfallen. Dementsprechend hielt auch eine geringe positive Luftdruckabweichung, die sich seit Anfang des Jahres 1899 auf dem Arabischen Meere bemerkbar machte, mit einer kurzen Unterbrechung bis in den September hinein an und war dort die mittlere Windstärke in jedem der fünf Monate Mai bis September um einen halben BEAUFORT-Scalenthail zu klein.

R. BÖRNSTEIN. Eine Verbesserung des telegraphischen Witterungsdienstes. *Mitth. d. D. Landwirthschafts-Gesellschaft* 1900†. *Das Wetter* 17, 36—39, 1900†.

Verf. bespricht die Neueinführung eines Radialsystems zur Verbreitung der Wetterdepeschen innerhalb Deutschlands, das eine

gegen früher wesentlich beschleunigte Mittheilung des meteorologischen Beobachtungsmaterials an die Betheiligten ermöglicht. Vorläufig sind daran zwar nur die Stationen des nordwestlichen Europa theilhaftig, doch stehen der Ausbreitung des Systems über ganz Europa keine ernstlichen Hindernisse entgegen.

R. BÖRNSTEIN. Der wettertelegraphische Dienst für die deutsche Landwirtschaft. Bericht über die Berathung vom 29. und 30. Mai dieses Jahres auf der Seewarte zu Hamburg. Mitth. d. D. Landwirtschafts-Gesellschaft 1900, 104—108†. Das Wetter 17, 164—167, 1900†. Met. ZS. 17, 336 (Bibl.), 1900†.

Auf dieser von dem Staatssecretär des Inneren einberufenen und dem Director der Seewarte geleiteten Conferenz deutscher Landwirthe und Meteorologen wurden zunächst die Einzelheiten und bisherigen Erfolge der bereits in einigen Theilen Deutschlands bestehenden Einrichtungen zur Förderung des Witterungsdienstes erörtert. Darauf wurde in zwei Ausschüssen über die Ausgestaltung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Wettersvorhersage und die ihrer Nutzbarmachung gesondert berathen. Diese Berathungen führten zu Beschlüssen, welche später von der ganzen Versammlung mit einigen Vervollständigungen angenommen wurden.

Die Beschlüsse des ersten (sogen. „wissenschaftlichen“) Ausschusses gehen von der Ansicht aus, dass die Wettersvorhersage für den nächsten Tag, insbesondere zum Nutzen der Landwirtschaft, bereits jetzt ausführbar (im „Wetter“ steht in Folge eines Druckfehlers: unausführbar. Ref.) erscheine, während eine Voraussage auf mehrere Tage oder für noch längere Zeit zunächst nur als Gegenstand der Forschung zu betrachten sei. Eine Verbesserung der Wettersvorhersage könne erhofft werden von wissenschaftlichen Untersuchungen über die höheren Luftschichten, über die Niederschläge und Gewitter, ferner von einer Erweiterung des wettertelegraphischen Dienstes. Eine Beschleunigung der telegraphischen Berichterstattung sei zu erstreben durch Vervollständigung des jetzigen Systems der Telegrammbeförderung. Meteorologische Nebenstellen werden als wünschenswerth erachtet zur Aufstellung örtlicher Wettersvorhersagen, sowie zur Herstellung und Verbreitung täglicher Wetterkarten, und es sei rechtzeitig dafür zu sorgen, dass hierfür geeignete Personen in genügender Zahl vorhanden sind.

Von dem zweiten Ausschusse wurde zunächst erklärt, dass die meteorologische Berichterstattung eine Angelegenheit allgemeinen

öffentlichen Interesses sei. Ihre daher im Wesentlichen auf Staatskosten zu begründende Organisation müsse sich auf Wetterkarten wie Wetterprognosen erstrecken, welche auf Grund der Nachrichten der Deutschen Seewarte und weiterer Ergänzungen durch locale Nebenstellen anzufertigen seien. Soweit als solche staatliche Institute noch nicht bestehen, können auch private Institute dem Zwecke der Wetternachrichtenverbreitung dienstbar gemacht werden. Die Verbreitung der Wetterprognosen solle unabhängig von derjenigen der Wetterkarten so früh wie möglich erfolgen. Beide sollen direct an alle Postanstalten auf Staatskosten gelangen und dort öffentlich angeschlagen werden, daneben solle ihre Verbreitung durch private, bei grösseren Bezügen thunlichst zu verbilligende Abonnements bestehen bleiben.

C. KASSNER. Wettertelegraphie und Landwirthschaft. Blätter für Zuckerrübenbau 7, 145—150, 1900 †. Met. ZS. 17, 336 (Bibl.), 1900 †.

Verf. giebt einen Erlass des Reichspostamtes betreffs der am 1. Mai 1900 eingetretenen Neuordnung des telegraphischen Wetternachrichtendienstes wieder, durch welche eine erheblich frühere Uebermittlung der Abonnementsdepeschen der Seewarte bei gleichzeitiger Ermässigung der Bezugsgebühren erzielt ist, und erläutert ihre grosse Bedeutung für die Landwirthschaft.

AXEL STEEN. Om daglige Veirvarsler. Overs. Vid. Selsk. Moder 1899. Christiania, 1900, 17—18 †.

Das norwegische meteorologische Institut gab versuchsweise von November 1898 bis Januar 1899 Prognosen für den Häringsfischereibezirk von Larkollen bis zur schwedischen Grenze aus, welche täglich, mit Ausnahme der Sonntage, um 2 Uhr nach Fredriksstad telephonirt und von dort weiter befördert wurden. Sie bezogen sich auf die Windverhältnisse, zum Theil auch auf Temperatur und Wetter, und hatten nach den Aufzeichnungen an fünf verschiedenen Feuerstationen 85 Proc. Treffer.

Weather Forecast Cards by rural Delivery. Monthly Weather Rev. 28, 162, 1900 †.

Vorschlag zur schnellen Uebermittlung von Wetterprognosen durch Postkarten.

E. R. GARRIOTT. Forecasts and Warnings. Monthly Weather Rev. 28, 1—4, 51—55, 95—97, 141—144, 193—195, 239—241, 279—280, 321—322, 371—378, 425—426, 477—480, 527—529, 585—587, 1900 †.

Berichte über die in jedem Monat in den Vereinigten Staaten vorgekommenen atmosphärischen Störungen, über Sturmwarnungen, Wasserstände und Hochwasser u. s. f. Der Septemberbericht enthält zugleich (S. 371—377) Mittheilungen über den westindischen Orkan vom 1. bis 12. Sept. 1900 mit der Barographencurve vom 7. bis 9. Sept. aus Galveston.

Weitere Litteratur über Wetterprognosen.

- J. ELIOT. Forecast of the cold weather rains in Northern and Central India, December 1899 to February 1900. Fol. 14 S. Met. ZS. 17, 96 (Bibl.), 1900 †.
- H. SERVUS. Witterungsprognosen für das Jahr 1900. Berlin, Staude, 1900. kl. 8°. 27 S. Met. ZS. 17, 96 (Bibl.), 1900 †.
- ERNST V. WEGE. Zwei Welträthsel und die Möglichkeit ihrer Lösung. Stuttgart 1899. 8°. 64 S. 1 Tafel. — I. Die unbestreitbare Bedeutung der FALE'schen Wetterlehre. S. 7—32. Met. ZS. 17, 96 (Bibl.), 1900 †.
- E. DISA. Le previsioni del tempo da Virgilio ai di nostri. La sismologia moderna. Torino, Bocca, 1900. 8°. 230 S. Met. ZS. 17, 288 (Bibl.), 1900 †.
- P. POLIS. Was haben wir morgen für Wetter? Gemeinverständliche Witterungskunde. Aachen, Georgi, 1900. 8°. 47 S. Met. ZS. 17, 288 (Bibl.), 1900 †.
- M. MÖLLER. Witterungskalender. Eine nach Monaten geordnete Zusammenstellung der Witterung für die Beurtheilung der Wetterlage der Monate Mai bis September 1900. Braunschweig, Limbach. 8°. VI u. 18 S. Met. ZS. 17, 336 (Bibl.), 1900 †.
- PHILIPP GLADBACH. Witterungsprognose des August 1900 für die nördliche Schweiz und für Mitteleuropa. Nebst einer Beilage: Der Wolkengürtel Europas. Eine neue graphische Darstellung der „Regenmengen“ im Juli und August 1900, sowie im December 1899 und 23. Mai bis 23. Juni 1900 darstellend. Basel, B. Schwalbe, 1900. 8°. 14 S., 3 Bl. graph. Darst. Met. ZS. 17, 431 (Bibl.), 1900 †.
- BRUNO DANNEBERG. Neue überraschende Aufschlüsse und zuverlässige Rück- und Fernblicke über die allgemeinen Witterungserscheinungen. Neuholdensleben, Eyraud, 1900. kl. 8°. 48 S. 1 Karte u. Portrait des Verfassers. Met. ZS. 17, 480 (Bibl.), 1900 †.
- N. DEMTSCHINSKY. Sur la possibilité de prédire exactement le temps aussi longtemps d'avance qu'on le désire. Paris 1900. 8°. 32 S. 1 Tafel. Met. ZS. 17, 480 (Bibl.), 1900 †.

II. Hagelschiessen.

SCHILLER-TIETZ. Ueber Hagelbildung und Wetterschiessen. Prometheus 12, 40—45 u. 55—58, 1900 †. Mit fünf Abbildungen.

Verfasser bespricht in gemeinverständlicher Form die Voraussetzungen der verschiedenen Hageltheorien und bevorzugt besonders diejenige von GUSTAV JÄGER (JÄGER's Monatsblatt 1897), nach welcher die Hagelbildung das Erzeugniss eines Luftwirbels ist, der in seinem Inneren einen Kern von sehr kalter Luft besitzen und in den die saugende Wirkung eines wagerechten Obersturmes reichlich Wasserdampf hineinführen soll. Sodann werden die Wetterschiessversuche von STIGER und von SUSCHNIG, namentlich das Verhalten des Luftwirbelringes bei denselben, beschrieben.

E. W. HILGARD. Prevention of Hail. Science (2) 11, 153, 1900 †.

Kurze Beschreibung der Wetterschiessrichtungen in Steiermark und Italien.

J. HANN. Ueber eine möglich gedachte Ursache der Wirksamkeit des Hagelschiessens. Met. ZS. 17, 83—84, 1900 †.

Nach TRABERT (vergl. diese Ber. 55 [3], 263, 1899) könnte die Wirksamkeit des Hagelschiessens möglicherweise darauf beruhen, dass unterkühlte Tröpfchen durch kräftige Schallwellen sowie mechanische Erschütterungen noch vor ihrem Zusammenfliessen zum Erstarren gebracht würden. Gegen diese Annahme führt HANN die Versuche von L. DUFOUR an, bei denen unterkühlte Wasserkügelchen selbst von 5 bis 6 mm Durchmesser, ohne zu erstarren, erschüttelt und selbst deformirt oder mit Salzkristallen in Berührung gebracht wurden, ferner diejenigen von CHARLES RITTER, der in ein Gefäss mit überkaltetem Wasser Sand oder Cementstückchen hineinwarf, Holzstückchen oder Schwämme auf demselben schwimmen liess, das Thermometer in demselben heftig schüttelte, ohne dass ein Gefrieren nothwendig erfolgte. Nach diesen Erfahrungen ist es höchst unwahrscheinlich, dass die in der Luft suspendirten überkühlten kleinen Wassertröpfchen von 0,05 bis 0,02 mm Durchmesser durch Schallwellen oder die langwelligen Luftstösse, wie sie durch Mörser oder Kanonenschüsse hervorgebracht werden, zum Gefrieren gebracht werden können.

Ueber das Hagelschiessen. Met. ZS. 17, 125—128, 1900 †.

Wiedergabe des Aufsatzes von K. v. BRUCHHAUSEN (vergl. diese Ber. 55 [3], 333, 1899).

Wirksamkeit des Hagelschiessens auf unterkühlte Tröpfchen. Met. ZS. 17, 173—174, 1900 †.

Nach einem Berichte von G. SUSCHNIG fielen bei den Schiessversuchen in St. Katharein am 18. Februar 1900 Vormittags bei trübem, nebligem Wetter und einer Temperatur von -7° C. nach 30 bis 40 Schüssen ganz kleine, kugelförmige Eiskörnchen von der Grösse eines Weizengrieskornes, die glasartig rein, sehr hart und fest gefroren waren, zuerst einzeln, dann sehr dicht. Nach etwa 20 bis 25 Minuten wurde der Nebel merklich heller und verschwand dann ganz in der Gegend der Schiesshütte, wie es beim Wetterschiessen oft beobachtet worden ist. Auch an einem anderen Tage fielen die Tröpfchen vom Nebel auf Schreibpapier und gefroren sofort zu einer feinen, durchsichtigen, äusserst glatten Eiskruste.

Wie im Anschluss an diese Mittheilung in der Meteorologischen Zeitschrift bemerkt wird, handelte es sich bei den beschriebenen Erscheinungen entweder um gewöhnlichen Eisregen, für dessen Zustandekommen am 18. Februar die in der Höhe verhältnissmässig hohe Temperatur günstig war, oder es mussten in Folge des Schiessens viele Tröpfchen zusammengeflossen und dabei erstarrt sein. Davon kann aber in keinem Falle die Detonation, sondern nur der beim Schiessen entstehende Luftwirbelring die Ursache gewesen sein, bei dessen gewaltiger Rotation die in der Luft schwebenden schwereren Tröpfchen nach aussen geschleudert werden müssen, wodurch sich das Zusammentreffen einer Anzahl von Tröpfchen sehr wohl erklären würde.

Dr. DORN. Ueber eine mögliche Wirkung des Hagelschiessens.

Met. ZS. 17, 280—281, 1900 †.

Verf. nimmt an, dass durch das Hagelschiessen eine frühere Condensation des Wasserdampfes bewirkt, bzw. Nebeltröpfchen zur Vereinigung gebracht werden, ehe diese vom aufsteigenden Luftstrom hoch genug geführt worden sind, um sich so tief unter Null Grad abzukühlen, wie es zur Hagelbildung erforderlich ist. Ausser den Temperaturänderungen, welche bei der Schallschwingung auftreten, können hier auch die durch den Pulverdampf der Luft beigemengten Staubkerne wirksam sein, letztere besonders im Sinne einer Verhinderung der Uebersättigung.

J. M. PERENTER und W. TRABERT. Untersuchungen über das Wetterschiessen. Met. ZS. 17, 385—414, 1900 †. Naturw. Rundsch. 15, 654, 1900 †.

Auf dem von der Grazer Firma KARL GREINITZ Neffen in St. Katharein a. d. Lamming eingerichteten Schiessplatze werden

hauptsächlich drei verschiedene Systeme angewandt: 1) das besonders in Italien weit verbreitete System UNGER, bestehend aus einem kleinen, conisch gebohrten Pöller und 2 m langem, oben 80 cm weitem, mit einem „Hemmungsringe“ versehenen Trichter; 2) mehrere „mittlere Systeme“, besonders eines mit einem cylindrisch gebohrten Pöller von 30 mm Bohrweite und 300 mm Bohrtiefe und einem Trichter von $2\frac{1}{2}$ m Länge und 52 cm Oeffnung; 3) das System SUSCHNIG, bestehend aus einem ca. 450 mm hohen Pöller und ca. 4 m langen Schiessstrichter. Nach Auffassung der Anhänger des neuen Wetterschiessens ist es vor allem der aus dem Schiessapparat mit Sausen und Pfeifen wie ein Geschoss herausfahrende, gewaltige Luftwirbelring, welcher die Hagelbildung beeinflussen soll (vergl. das Referat S. 285). Dieser bildet daher den Gegenstand sowohl der älteren, Monate langen Versuche von G. SUSCHNIG, als auch derjenigen, die PERENTER und TRABERT zu St. Katharein im Frühling und Sommer 1900 anstellten. Nach den Versuchen SUSCHNIG's sind die Luftwirbelringe, die zuerst etwa die Grösse der Trichteröffnung besitzen und 3 m lange Fichtenholzlaten von 6 cm Breite und 4 cm Dicke abzubrechen vermögen, um so kräftiger und dauerhafter, je grösser die Pöller und Trichter einerseits und entsprechend grösser die Pulverladungen andererseits sind. Für jede Trichtergrösse ist eine bestimmte Pulverladung die wirksamste, cylindrisch gebohrte Pöller geben eher bessere Resultate als conisch gebohrte, „Hemmungsringe“ an der Trichteröffnung drücken die Wirkung stark herab. Am wirksamsten erwies sich das System SUSCHNIG und zwar mit 180 g Pulverladung.

PERENTER und TRABERT suchten hauptsächlich zu ermitteln, ob der Luftwirbelring so hoch hinaufsteigt, um die Hagelwolken oder den Sitz der Hagelbildung zu erreichen, in welchem Falle man seiner mechanischen Energie directe Einwirkungen auf die Vorgänge bei der Hagelbildung zutrauen könnte. Zunächst bestätigten ihre Versuche, dass die Systeme mit kleineren Trichtern weit gegen das SUSCHNIG'sche System zurückbleiben und auch nur bei den günstigen und günstigsten Ladungen dieses sich noch in 100 m Entfernung bedeutende Kraftäusserungen des Luftwirbelringes zeigen. Beim horizontalen Schiessen stiegen die Ringe gewöhnlich schon zwischen 100 und 250 m Entfernung vom Trichter in die Höhe und kamen nur zweimal bis zu dem 250 m entfernten Beobachter heran. In 600 m Entfernung war selbst das Pfeifen der Ringe nur noch schwach hörbar, die sich nämlich schon in kaum mehr als 20 m Höhe auflösen dürften. Dagegen wurde ihr Pfeifen bei Ver-

ticalschiessen noch in 1 km Entfernung, thalabwärts sogar in 1600 m Entfernung noch 10 bis 12 Sec. lang gehört. Durch Messung des Passirens bestimmter Visirlinien mit einer Stoppuhr ergab sich jedoch, dass die Geschwindigkeit auch bei verticalen Schüssen nicht wesentlich grösser als bei horizontalen sein konnte. Die Ringe aus dem System UNGER waren meistens schon bei 50 m über dem Trichter unsichtbar. Diejenigen aus dem System SUSCHNIG waren zwar stets über 50, meistens auch über 100 m hoch sichtbar, ihre durchschnittliche Geschwindigkeit bei 180 g Ladung betrug aber bis zu 50 m Höhe 80 mps. und bis zu 100 m nur noch 55 mps. Bei einer Aufstellung in 360 m Höhe über dem Schiessrichter verschwanden die Ringe für das Auge sehr bald und dem Ohre gelang es nicht, ein Urtheil darüber zu bilden, ob die Ringe die Höhe noch erreichten. Nach einigen später in Wien mit Hilfe des Fesselballons unternommenen Versuchen, die jedoch keine sehr sicheren Resultate ergaben, war etwa 450 m die äusserste Höhe, in welcher die Luftbewegung in Folge des Schiessens noch wahrgenommen sein dürfte und der Ring auch dem Tone nach heranrückte.

Um genauere Zeitbestimmungen als mit der Stoppuhr zu erhalten, bedienten sich die Verff. bei ihrem späteren Aufenthalte in St. Katharein eines BOULENGE'schen Clepsydra-Chronographen mit rund 22 g Quecksilberausfluss in der Secunde. Bei den Horizontalschüssen wurde die Zeit vom Abfeuern des Schusses bis zum Auftreffen des Wirbelringes auf einen in verschiedenen Entfernungen aufgestellten Rahmen, bei den Verticalschüssen bis zu dem von dem Beobachter markirten Vorübergang des Ringes an verschiedenen hohen Visirlinien durch die aus der Clepsydra ausgeflossene Quecksilbermenge gemessen. Durch diese Messungen wurde mit Sicherheit nachgewiesen, dass die Geschwindigkeit des Wirbelringes beim Fortschreiten mehr und mehr abnimmt. Bei 180 g Ladung z. B. betrug für die Horizontalschüsse seine mittlere Geschwindigkeit

zwischen	0 u. 24	24 u. 44	44 u. 64	64 u. 84	84 u. 104 m Entfernung
	85,7	54,0	46,5	40,8	36,4 mps.

für die Verticalschüsse

zwischen	0 u. 30	30 u. 59	59 u. 84	84 u. 109 m Höhe über dem Pöller
	100,0	54,7	41,7	36,8 mps.

Die anfängliche grosse Geschwindigkeit ist sicherlich von der gewaltigen raschen Ausdehnung der Explosionsgase beeinflusst. Sieht man von ihr ab, so scheint die Verzögerung des Fortschreitens bei 150 und 180 g Ladung eine gleichförmige, bei den kleineren und

grösseren Ladungen eine wachsende zu sein. Nach graphischer Ausgleichung der den verschiedenen Strecken entsprechenden Flugzeiten wurde gefunden, dass nur die beiden Ladungen 150 und 180 g in 100 m Entfernung noch einigermaassen nennenswerthe Geschwindigkeiten besitzen, und indem deren Abhängigkeit von der Zeit durch eine Potenzreihe dargestellt wurde, ergab sich die Flugweite der Ringe sowohl für 150 als auch für 180 g Ladung zu etwa 130 m. Bei dieser Berechnungsweise dürfte allerdings die Flugweite etwas zu klein, ihre Grössenordnung aber richtig ermittelt worden sein, und man wird daher aus der Untersuchung den Schluss ziehen müssen, dass bei den Horizontalschüssen auch der kräftigste Wirbelring sich nicht weiter als wenige hundert Meter vorwärtsbewegt. Für die Verticalschüsse ergab das gleiche Verfahren, dass die Geschwindigkeit bei 150 g Ladung in 153 m, bei 180 g in 227 m und bei 210 g in 126 m Höhe über dem Explosionspunkte zu Null wird. Hiernach werden die Ringe im Durchschnitt weniger als 300 m hoch hinaufreichen und selbst einzelne beste Ringe dürften kaum 400 m Höhe überschreiten. Für die verschiedenen Apparatesysteme scheint sich übrigens das CZERMAK'sche Gesetz zu bestätigen, dass die Geschwindigkeiten der Wirbelringe sich verhalten wie die Quadratwurzeln aus der aufgewendeten Arbeit.

Zum Schlusse bemerken die Verff., dass die von ihnen erhaltenen Ergebnisse für die Wirksamkeit des Wetterschiessens in der Gegend von Windisch-Feistritz und von Marburg nicht so ungünstig sind, wie sie scheinen, weil nämlich nach den übereinstimmenden Beobachtungen von STIGER in Windisch-Feistritz, von ROBERTO in der oberen Po-Ebene und von Anderen im Hagelgebiete der nördlichen Schweiz die hagelführenden Gewitter nie über 800 m hoch hinziehen sollen. Da die Schiessapparate auf ziemlich hohen Hügeln, zu Windisch-Feistritz in 550 bis 750 m Seehöhe, aufgestellt sind, so werden also die Ringe des „SUSCHNIG'schen Systems“ bei 180 g Ladung in der That in die Höhen der Hagelwolken vorbez. in diese eindringen. Freilich steht fest, dass es sowohl in Italien als in Steiermark wiederholt Hagelschäden trotz des Schiessens gegeben hat, was vielleicht durch einen Mangel an aufgewendeter Kraft, zu kleine Ladungen und zu kleine Apparate verursacht wurde. Ob aber ein abwehrender Einfluss, bei dem man nicht allein an die mechanische Energie des Wirbelringes, sondern auch an die Schallwellen, an die Störung des labilen Gleichgewichtes, an die Beeinflussung der elektrischen Spannung u. a. m. denken könnte, dem

Wetterschiessen überhaupt zuzuschreiben sei, das wird mit Sicherheit erst die Erfahrung beurtheilen lehren.

GIUSEPPE VICENTINI. Gli spari contro la grandine. Atti R. Ist. Ven. 60, II, 13—29, 1900 †.

Der Verf. berichtet eingehend über die vorstehend besprochene Abhandlung von PERENTER und TRABERT und bezieht sich dabei wiederholentlich auf die Ergebnisse von ihm und Dr. PACHER ausgeführter Laboratoriumsversuche über Gasprojectile (G. VICENTINI e G. PACHER, Esperienze sui proiettili gassosi, Atti R. Ist. Ven. 59, II, 1007), mit denen die Beobachtungen von PERENTER und TRABERT grösstentheils in guter Uebereinstimmung stehen. Neben einzelnen Einwänden, die er aber auch, namentlich gegen deren Erklärung für die Sichtbarkeit der Luftwirbelringe und gegen die Annahme stehender Wellen in der kreisförmigen Ringaxe macht, hebt er besonders hervor, dass die Geschwindigkeiten und Verzögerungen bei den Zeitmessungen von PERENTER und TRABERT zu gross berechnet seien, da sich nämlich die Ringe nicht schon am Explosionspunkte, sondern erst an der Mündung des Schiesstrichters, oder noch etwas später ausbilden werden. Für die von ihnen durchlaufenen Strecken wird man daher z. B. statt 24 und 30 m nur 20 und 26 m annehmen haben und erhält dann nach der ersten Secunde sehr langsame und zwar für horizontale und verticale Schüsse nahezu gleiche Abnahmen der Geschwindigkeit. Indem der Verf. die Geschwindigkeit als Function der durchlaufenen Strecke graphisch darstellt und diese Curve nach ihrem allgemeinen Zuge weiter fortsetzt, findet er für die SUSCHNIG'schen Pöller mit 180 g Ladung, dass erst jenseits 400 m Entfernung bzw. Höhe die Geschwindigkeit zu Null wird. Für Ladungen unter der wirksamsten ist für das gleiche System die Geschwindigkeit des Luftwirbelringes der Ladung proportional.

The Prevention of Hail Storms. Science (2) 12, 316, 1900 †.

Nach einem Berichte des Consuls der Vereinigten Staaten zu Lyon, J. C. COVERT, sind dort zur Zertheilung von Hagelwettern 52 Geschütze, die von 104 Mann bedient werden, in einem Gebiete von 2500 Acres reichen Weinlandes aufgestellt worden. Zwei Versuche, die im Sommer 1900 stattgefunden haben, sollen erfolgreich gewesen sein.

Weitere Litteratur über das Wetterschiessen.

- E. OTTAVI.** Gli spari contro la grandine in Stiria. Note di viaggio. 4a edizione. Casale Monferrato 1899. 8°. 121 S. 3 Bl. Met. ZS. 17, 48 (Bibl.), 1900†.
- LUIGI BOMBICCI.** Sulla formazione della grandine e sulla pratica degli spari per diminuire i danni recati da essa all'agricoltura. 8°. 23 S. S.-A. Annali d. Soc. Agraria d. Bologna. Bologna 1899.
- — Polemica per le grandinate (**BOMBICCI-MARANGONI**). 8°. 42 S. 1 Bl. Bologna 1899.
- — Spari contro le grandinate. Notizie e Consigli. 8°. 52 S. Bologna 1899.
- — Conferenza sulla azione degli spari contro la grandine. 8°. 23 S. Padova 1899.
- — Riassunto della Conferenza sugli esperimenti degli spari contro le nubi temporalesche grandinifere tenuta il 3 Settembre 1899. 8°. 13 S. S.-A. Bull. d. Comizio Agrario di Siena. Siena 1899.
- — Dopo gli spari di Casale Monferrato. 8°. 3 S. S.-A. Bull. d. Matemat. e d. Sci. Fis. e Nat. Nr. 1. Met. ZS. 17, 96 (Bibl.), 1900†.
- CARLO MARANGONI.** Sui mezzi per combattere la grandine. 2a ediz. 8°. 30 S. S.-A. Atti d. R. Acc. d. Georgofili 1899, XXII. Firenze 1899.
- — Fantasie sulla grandine. 8°. 7 S. S.-A. Atti d. R. Acc. d. Georgofili 1899, XXII. Firenze 1899.
- — Schiarimenti sulle teorie della grandine e sull' azione degli spari. Risposta al Prof. **LUIGI BOMBICCI**. 8°. 7 S. S.-A. Il Coltivatore 1899.
- — Risultati degli spari contro la grandine nell 1899 al primo Congresso di Casalmongera. 8°. 9 S. 1 Tafel. S.-A. Atti d. R. Acc. d. Georgofili 1899, XXII. Firenze 1899.
- — Warum kann man sich durch Wetterschiessen gegen Hagel schützen? Autoris. Uebersetzung aus dem Ital. von Dr. **JOH. CANCIANI**. 8°. 10 S. Posen 1899. Met. ZS. 17, 96 (Bibl.), 1900†.
- ENRICO POZZOLI.** Sulla formazione della grandine e sui mezzi per combatterla. Esposizione di Como. Concorso relativo agli spari contro le nubi grandinifere. 2a edizione. 8°. Voghera, Gatti-Rossi-de Foresta, 1899. Met. ZS. 17, 96 (Bibl.), 1900†.
- Gli spari contro la grandine. Atti del 1° Congresso dei Consorzi di Tiro tenutosi in Casalmongera nei giorni 6, 7, 8 novembre 1899. Pubblicati per cura della direzione del periodico „Il Coltivatore“ Casale tip. 8°. 8 Taf. (mit Porträts). 1 Karte. Cassone 1899. Met. ZS. 17, 96 (Bibl.), 1900†.
- ELIGIO BORSA.** Gli spari contro la grandine. 8°. 36 S. Pavia. G. Frattini 1899. Met. ZS. 17, 144 (Bibl.), 1900†.
- K. MACK.** Die Bekämpfung des Hagels durch das sogenannte Wetterschiessen. 8°. S.-A. Jahreshfte des Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württemberg, 56, 470—483, 1900. Stuttgart 1900. Met. ZS. 17, 240 (Bibl.), 1900†.

- G. SUSCHNIG. ALBERT STIGER's Wetterschiessen in Steiermark. 8°. 53 S., 11 Tafeln. Graz, H. Wagner, 1900. Met. ZS. 17, 240 (Bibl.), 1900 †.
- V. VERMOREL. Étude sur la grêle. Défense des récoltes par le tir du canon. 8°. 77 S. Villefranche 1900. Met. ZS. 17, 432 (Bibl.), 1900 †.
- LUIGI BOMBICCI. Intorno agli spari contro la grandine. 8°. 1 Bl. 8 S. S.-A. Bollet. d. Soc. d. Agricoltori italiani V, Nr. 10—12. Roma 1900.
- — Notizie sui principali avvenimenti relativi agli spari contro le grandinate. 8°. 14 S. S.-A. Annali d. Soc. agraria d. Bologna. Bologna 1900. Met. ZS. 17, 480 (Bibl.), 1900 †.

III. Verschiedenes.

Voraussage von Gewittern durch die Photographie. Das Wetter 17, 47—48, 1900 †.

Nach einem Vortrage von F. H. GLEW in der Londoner königl. Photographischen Gesellschaft wird durch Veränderungen an einer photographischen Platte, vor der man einen besonders hergerichteten Cohärer angebracht hat, die Gegenwart elektrischer Wellen in der Luft angezeigt, die von einem noch so weit entfernten Gewitter herrühren können.

Production des nuages orageux et des pluies d'orage. Ann. soc. mét. de France 47, 147, 1899 †.

Nach W. SPRING erinnert die rundliche Form der Gewitterwolken und der schnelle Fall der Gewitterregen an die Ablagerung der trüben Medien unter dem Einflusse elektrischer Ströme, die durch sie hindurchgehen.

BAUDOUIN. La pluie artificielle, précédée de considérations sur la nature et l'origine de la chaleur, la lumière et l'électricité. 8°. Paris, Vve. Ch. Dunod 1900. Met. ZS. 17, 480 (Bibl.), 1900 †.

R. S. Volksglauben und Wissenschaft. Aus Prof. Jäger's Monatsblatt 19, 4. Das Wetter 17, 90—91, 1900 †.

Nach einer im Journal de Météorologie gegebenen Zusammenstellung kamen im 19. Jahrhundert zu Paris während der Monate November bis Februar im ganzen 27 Gewitter vor, die sich immer in Gruppen von Jahren sammelndrängten, zwischen denen 10, 15 oder gar 20 Jahre ohne Wintergewitter lagen; in keinem Jahre gab es zwischen November und Februar mehr als ein Gewitter.

Von diesen 27, mit starken Temperaturveränderungen verbundenen Wintergewittern fielen nicht weniger als sechs auf die vier Tage vom 23. bis 26. Februar, also auf den Matthiasfeiertag (24. Februar) und seine Nachbarn, was ganz gut der Wetterregel zu entsprechen scheint: „Matthias bricht's Eis; hat er keins, so macht er eins.“

Loss of Life in 1899 by Lightning. Monthly Weather Rev. 28, 100—101, 1900†.

Der Verlust an Menschenleben durch Blitzschläge war im Jahre 1899 in den Vereinigten Staaten grösser als in irgend einem vorangegangenen Jahre, soweit die Statistik zurückreicht. Im Ganzen wurden 562 Personen sofort getötet oder starben an den Folgen von Blitzschlägen und 820 Personen wurden mehr oder weniger verletzt. Von diesen Unglücksfällen kamen 45 Proc. im Freien, 34 Proc. in Häusern, 11 Proc. unter Bäumen und 9 Proc. in Scheunen vor. Am meisten Verletzungen durch Blitzschläge, nämlich 124, ereigneten sich in Pennsylvanien, nächstdem, 103, im Staate New York.

R. DE C. WARD. Frost Fighting. Science (2) 12, 37—38, 1900†.

Der Aufsatz enthält eine kurze Besprechung des gleich betitelt Bulletin Nr. 29 des Vereinigten Staaten Wetterbureaus von A. G. MOADIE, deren Verf. angiebt, dass nach den Erfahrungen der letzten drei Jahre Frostschäden in Californien verhütet werden können, wenn nicht gerade extreme Verhältnisse herrschen. Zu den beschriebenen Abwehrmethoden gehören das Durcheinandermengen der Luft, das Erwärmen der Luft, die Wolken- oder Nebelbildung, die Warmwassermethode und die Schirmmethode.

CARLO MARANGONI. La difesa contro le brine primaverili. 8°. 15 S. Firenze, tip. Ricci, 1900. Met. ZS. 17, 240 (Bibl.), 1900†.

2 N. Kosmische Meteorologie.

Referent: Dr. C. KASSNER in Berlin.

N. LOCKYER et W. J. S. LOCKYER. Les changements de la température solaire et les variations de la pluie dans les régions qui entourent l'océan Indien. C. R. 131, 928—929, 1900.

— — — Solar changes of temperature and variations in rainfall in the region surrounding the Indian Ocean. Meeting Roy. Soc. on 22 d. November 1900. Ref.: Science (2) 12, 915—918, 1900.

Ersterer Artikel ist von den Verff. selbst besorgt und enthält folgende Resultate:

1. Die Discussion des chemischen Ursprungs der Strahlen der Sonnenflecken, welche ein Maximum der Zerstreuung bei den Fleckenmaxima und -minima besitzen, liess erkennen, dass sich die Sonnentemperatur bedeutend über das Mittel erhebt in den Maximaljahren, bedeutend unter dasselbe fällt in den Minimaljahren.

2. Der 1877 bis 1886 in Indien und Mauritius gefallene Regen zeigt, dass die Wirkungen dieser Sonnenvariationen in Indien beim Maximumjahr, in Mauritius beim Minimumjahr sich geltend machen.

3. Der Beginn der beiden Regenperioden in Indien und Mauritius fällt mit plötzlichen und starken Aenderungen der zerstreuten Strahlen zusammen.

4. Im letzten halben Jahrhundert traten die indischen Hungersnöthe zwischen diesen beiden Perioden auf.

5. Das Minimum 1883 bildet eine Ausnahme.

6. Von 1849 bis 1878 traten die niedrigsten Nilwasserstände in denselben Intervallen auf.

7. Schottland, Cordoba und Capstadt zeigen ähnliches Verhalten.

8. ELIOT hofft daraus Nutzen für die Prognose von Dürren in Indien.

A. B. MAC DOWALL. Sunspots and frost. Nature 62, 599, 1900.

Das den Sonnenfleckenmaxima folgende Triennium war in Greenwich seit 1841 mild, das dem Minimum folgende kalt; ebenso wenn man statt drei Jahre deren vier, fünf, sechs und sieben zusammenfasst.

R. BÖRNSTEIN. Eine Beziehung zwischen Luftdruckvertheilung und Monddeclinationen. Met. ZS. 17, 276—278, 1900†. Beibl. 24, 264—265, 1900†.

Aus 15jährigen Aufzeichnungen des Luftdruckes zu Berlin ordnete Verf. die Tagesmittel nach siderischen Mondmonaten und erhielt ein Maximum am 12., ein Minimum am 23. Tage bei einer Amplitude von 2,85 mm. Auch Zerlegung des Materials in zwei gleiche Hälften ergab ein analoges Resultat. Dasselbe Ergebniss folgte aus den Magdeburger Beobachtungen (Amplitude 2,76 mm), ebenso für Potsdam (3,95 mm). Untersucht wurde noch Wien, Upsala, San Fernando, Port au Prince, Batavia, wo die Extremitage ähnlich lagen, die Amplitude aber äquatorwärts kleiner wird.

R. BÖRNSTEIN. Gibt es eine Beziehung zwischen Luftdruckvertheilung und Monddeclination? *Met. ZS.* 17, 420—424, 1900 †. *Auszug in Phys. ZS.* 1, 446—448, 1900 †. *Ref.: Naturw. Rundsch.* 15, 544, 1900.

Vorstehende Untersuchung hat Verf. noch fortgesetzt für Greenwich, Brüssel, Irkutsk und New York und theilt für diese und die früheren Orte die Zahlenreihen mit. Ein allgemein gültiges Resultat ergibt sich nicht; nur zeigte sich bei Magdeburg die Beziehung des Luftdruckes zum siderischen Monat im Winter deutlicher als im Sommer. September bis Januar ergaben für Berlin ein Maximum bei Neumond, ein Minimum bei Vollmond. Indem Verf. dann noch 1000 siderische Monate von Berlin zu Grunde legt, muss er den Schluss ziehen, dass „von einer dauernden und gleichmässig auftretenden Beziehung zwischen Luftdruck und siderischem Mondumlauf nicht gesprochen werden kann“.

A. POINCARÉ. Sur la comparaison des mouvements barométriques provoqués, à la latitude 50° du méridien de Greenwich, par la marche en déclinaison du soleil et de la lune. *C. R.* 130, 861—863, 1900.

A. POINCARÉ. Écarts barométriques sur le parallèle aux jours successifs de la révolution synodique. *C. R.* 130, 1279—1282, 1900.

JOHN ELIOT. A discussion on the observations recorded during the solar eclipse of January 22, 1898, at 154 meteorological stations in India. *Indian Met. Memoirs* 11 [2], Calcutta 1900, 66 S., 38 Tafeln †. *Ref.: Science* (2) 12, 850—851, 1900.

Die Intensität der Sonnenstrahlung änderte sich proportional dem nicht bedeckten Theile der Sonnenscheibe. Die Temperaturabnahme änderte sich proportional dem bedeckten Theile und sie betrug im Inneren Indiens nahe der Totalitätszone im Maximum 8° F. Das Temperaturminimum trat 23 Minuten nach der Totalität ein. Der Barometerstand wuchs vorher, fiel nachher und blieb während der Totalität ziemlich constant. Die Windstärke nahm ganz entsprechend ab und dann zu; 20 Minuten nach Beginn der Finsterniss setzte ein kurzer heftiger Windstoss ein. Gemäss dem Temperaturgang stieg die Feuchtigkeit anfangs und nahm dann wieder ab.

A. L. ROTCH. Physical observations during the total solar eclipse. *Science* (2) 11, 752—753, 1900.

Verf. lenkt für die bevorstehende Sonnenfinsterniss im Mai 1900 die Aufmerksamkeit auf die Beobachtung der Schattenstreifen und der Winddrehung, die noch nicht hinlänglich erforscht seien. Für erstere fand er bei der Finsterniss 1893, dass sie auf den Bergen anders auftreten als in der Ebene und daher wohl der Atmosphäre angehören, für letztere vergleiche nachstehendes Referat.

A. L. ROTCH. The eclipse wind. *Nature* 61, 589, 1900.

Verf. kommt zu dem Resultat, dass die bisherigen Beobachtungen über Aenderung der Windrichtung bei der Sonnenfinsterniss sehr widerspruchsvoll sind und daher einer einwandfreien Nachprüfung bei der bevorstehenden Finsterniss im Mai 1900 bedürfen.

Fr. H. BIGELOW. The probable state of the sky along the path of total eclipse of the sun, May 28, 1900, observations of 1899.

8°. 23 S. 4 Karten. Washington 1899. Weather Bureau, Bull. Nr. 27.

Total solar eclipse of 1901, May 17 — 18. Informations for observing parties and climatological conditions along the track of the moon's shadow. 8°. 47 S. 1 Karte. Batavia 1900. Kon. Natuurk. Vereenig. in Nederlandsch-Indië.

20. Meteorologische Apparate.

Referent: Dr. REINHARD STÜRING in Potsdam.

1. Barometer.

K. T. FISCHER. Ein neues Barometer. *Met. ZS.* 17, 257—274, 1900.

Phys. ZS. 1, 394—396. *Illustr. Aéronaut. Mitth.* 4, 68—70. *Ann. Phys.* 3, 428—437, 1900. *Ref.: D. Mech.-Ztg.* 1900, 127—128.

Ausgehend von dem Bestreben, ein Barometer zu construiren, welches im bewegten Ballon unmittelbar die Höhe richtig anzeigt, stellte Verf. sich die Aufgabe, ein Instrument für Luftdruckmessung zu suchen, welches 1) an Empfindlichkeit das Quecksilberbarometer überträfe, 2) frei von Nachwirkungen wäre und 3) compendiös sein sollte. Er versuchte die Lösung zunächst mittels eines Luftdruck-*aräometers*, also mittels eines in Wasser von constanter Temperatur eingetauchten Stiel*aräometers*, in dessen unterstem ausgebauchtem Theile eine Oeffnung angebracht ist, so dass je nach dem über der

Flüssigkeit lastenden Drucke verschieden viel Flüssigkeit in den Hohlkörper eindringt und das Aräometer somit sein Gewicht ändert.

Nach Mittheilung der vorbereitenden Versuche und der theoretischen Grundlage eines solchen Instruments geht Verf. dazu über, eine im Ballon wirklich erprobte Form desselben zu beschreiben. Der Stiel des Aräometers ist 30 cm lang; er endigt unten in eine theilweise mit Wasser gefüllte und durch eine Quecksilberkugel beschwerte Erweiterung, die an ihrem unteren Rande eine Oeffnung hat. Das Aräometer schwimmt in einem Gefäße mit Wasser, das in einen Eismantel eingefroren ist. — Der Hauptmangel dieser Aräometerform ist der Stiel, der zu Temperaturcorrectionen Veranlassung giebt und bei erhöhter Genauigkeit unbequem lang und dünn wird. Man kann jedoch diesen Stiel entbehren, wenn man die Volumänderung der abgesperrten Luft nicht auf eine Volummessung mittels Stieles, sondern auf eine Wägung zurückführt. Zu diesem Zwecke wurde der Taucherkörper mit einer МОНЖ'schen Wage vereinigt. Weniger genau, aber im Luftballon leichter anwendbar, ist die Wägung mit einer kleinen Federwage (Uhrfederspirale); zwei derartige Instrumente sind schon construiert, jedoch sind die Versuche noch nicht abgeschlossen. Das „Spiralfederwagebarometer“ hat für die Verwendung im Ballon den Mangel, dass seine Angaben — entgegen den anderen beiden Apparaten — von der Beschleunigung des Ballons und der Schwere abhängig sind; allein der Werth dieser Beschleunigung kann ermittelt werden, indem man eine zweite gleiche Federwage mitführt, welche ein festes, constantes Gewicht trägt.

C. BARUS. On a method of studying the diffusion of air through water, and on a method of barometry. Sill. Journ. (4) 9, 397—400, 1900.

Die Beobachtung eines CARTESIANI'schen Tauchers, in welchen im Laufe der Zeit Luft eingedrungen schien, gab Veranlassung zu der Untersuchung, in welcher Weise der Luftdruck die Bewegungen des Tauchers beeinflusst. Hat man den Taucher, der dann am besten ein hohler Metallring ist, in das Gleichgewicht gebracht, so hängen seine Bewegungen nur von Temperatur und Luftdruck ab. Eine praktisch verwendbare Form eines solchen Barometers ist noch nicht hergestellt.

A. S. DAVIES. A novel form of mercurial barometer. Nature 62, 562—563, 1900.

Die Veränderungen eines abgeschlossenen Gasvolumens werden gemessen, indem man den Druck einer Quecksilbersäule von bekannter Länge auf das Gas wirken lässt. (Das Princip ist also nicht neu.)

P. HEBE. Ueber die Prüfung von Aneroiden. ZS. f. Instrk. 20, 253—266, 1900.

Es werden einige der von der Physikalisch-Technischen-Reichsanstalt gemachten Erfahrungen, wo in etwa zehn Jahren mehr als 300 Aneroide geprüft sind, mitgetheilt.

Die Prüfung erstreckt sich auf Vergleichung mit dem Quecksilberbarometer bei gewöhnlichem Druck, Bestimmung der Temperaturcorrection, Prüfung des Aneroids bei niederen Drucken, Untersuchungen über elastische Nachwirkungen (durch Vergleichung der Standcorrectionen bei abnehmendem und zunehmendem Druck, sowie deren Veränderung nach längeren Zeiträumen in gleichen Drucklagen).

Die Prüfungen haben ergeben, dass sich die aus Theilfehlern und Temperaturänderungen entspringenden Fehler ziemlich befriedigend eliminiren lassen, wenn die Temperaturcorrection auch bei niederen Drucken bestimmt wird. Eine Veränderung des Temperaturcoefficienten mit der Zeit hat sich bei den der Reichsanstalt gehörigen Aneroiden in wenig bemerkbarer Weise gezeigt. Es ist zweifellos, dass sich die bisherige durchschnittliche Grösse der Temperaturcorrection durch eine sorgfältigere Compensation beträchtlich verkleinern lässt.

Die Stand- oder Indexcorrection wird besonders durch die elastische Nachwirkung beeinflusst, und die Correctur dieser letzteren ist zunächst noch recht unvollkommen. Abhülfe ist nur zu hoffen von der Einführung eines Materials für Aneroiddosen und Federn, das weniger elastischen Nachwirkungen unterworfen ist. Bei der Prüfung ist besonders darauf zu achten, dass dieselbe bei langsamen Druckänderungen in angemessenen Pausen vorgenommen wird.

Bemerkungen über die Wirksamkeit eines RICHARD'schen Barographen und eines Marine-Quecksilberbarometers an Bord. Ann. d. Hydr. 28, 370, 1900.

Anknüpfend an die Notiz eines Corvetten Capitäns, dass an einem Tage die Amplitude des Aneroid-Barographen 3 mm, die des Quecksilberbarometers nur 0,8 mm betragen habe, wird darauf hingewiesen, dass speciell in Orkangegenden das Aneroid von grosser Wichtig-

keit ist. Man braucht aber zur Controlle ein Quecksilberbarometer, das jedoch dann nicht die bei Schiffsbarometern übliche Verengung des Rohres haben darf.

M. VODUSEK. Reduction der an gewöhnlichen Barometern gemachten Ablesungen. D. Mechan.-Ztg. 195—197, 214—216, 223—224, 237—238, 1900.

Bei den Barometern mit einfacher Ablesung ist meist eine sogenannte reducirte Scala angebracht, so dass der Luftdruck unmittelbar abgelesen werden kann; bei den in Oesterreich üblichen KAPPELLERschen Stationsbarometern ist jedoch die Scala in Millimeter getheilt, und es lässt sich daher der Luftdruck erst durch eine ziemlich umständliche Reductionsformel ermitteln. Verf. theilt eine Ableitung der Formel mit, die etwas einfacher ist als die von JELINEK gegebene und giebt eine andere Form der Reductionstabellen an.

C. ABBE. Barometric corrections and reductions. U.-S. Monthly Weather Rev. 27, 548—549, 1899.

Vom 1. Januar 1900 wird für jede meteorologische Station mit Barometer des Weather Bureau eine „station elevation“ festgesetzt, welche auch bei Aenderungen der Stationsaufstellung in den Tabellen beibehalten wird. In solchen Fällen wird vom Beobachter selbst an die Ablesungen eine Correction zur Reduction auf die „station elevation“ angebracht, so dass man bei der Benutzung der Tabellen auf die Verlegung der Station keine Rücksicht zu nehmen braucht. Die mitgetheilten Barometerwerthe sind ausserdem schon reducirt für Temperatur, Schwere, Capillarität und Theilungsfehler.

2. Aktinometer.

K. ÅNGSTRÖM. Ueber absolute Bestimmungen der Wärmestrahlung mit dem elektrischen Compensationspyrheliometer, nebst einigen Beispielen der Anwendung dieses Instrumentes. Wied. Ann. 67, 633—648, 1899†. Ref.: ZS. f. Instrk. 20, 28—29, 1900.

Das Compensationspyrheliometer dient in erster Linie zur Messung der Sonnenstrahlung; das Princip der Beobachtungsmethode ist kurz folgendes. Von zwei dünnen, einseitig geschwärzten Metallstreifen, deren Temperatur thermoelektrisch gemessen werden kann, wird der eine der zu messenden Strahlung ausgesetzt, der andere, welcher durch einen Doppelschirm gegen die Strahlung geschützt

ist, wird durch einen elektrischen Strom so weit erwärmt, bis in beiden Streifen Temperaturgleichheit besteht. Es ist dann die Strahlungsenergie gleich der durch den elektrischen Strom zugeführten Energie. Diese Methode hat den grossen Vortheil, dass besondere Correctionen für die Wärmeabgabe durch Strahlung, Convection und Leitung nicht anzubringen sind.

Bezüglich der Construction des Apparates ist Folgendes zu erwähnen. Die beiden Metallstreifen sind in ein gegen die Sonne zu richtendes Rohr eingesetzt, das mit drei Diaphragmen versehen ist. Ein kleiner, umlegbarer, doppelwandiger Schirm schützt den einen der beiden Streifen gegen Strahlung. Die hintere Oeffnung des Rohres ist durch einen Ebonitpfropfen geschlossen, der Klemmschrauben für die Zuleitungen zu den Streifen und für das an den Metallstreifen befestigte Thermoelement trägt. An die zu den Streifen führende Leitung sind angeschlossen: ein **LECLANCHÉ**-Element, ein Schlitten- und ein Stöpselrheostat, ein Milliampèremeter und ein Commutator. Das Thermoelement steht mit einem Galvanometer in Verbindung. Die Beobachtungsmethode besteht also darin, die Nullstellung des Galvanometers durch Aenderung des Widerstandes zu erreichen und die dazu nöthige Stromstärke abzulesen.

W. H. DINES. The Ether Sunshine Recorder. Quart. Journ. 26, 243
—246, 1900.

Eine gebogene Glasröhre, deren eines Ende geschwärzt ist, wird unter einer Glasglocke den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Die Röhre enthält etwas Quecksilber und Aether und ist luftleer gepumpt. Scheint die Sonne, so wird das Quecksilber in die ungeschwärzte Seite getrieben und bewirkt durch seine Schwere ein Umkippen der Röhre und damit einen elektrischen Contact. Kühlt die Röhre wieder ab, so kippt sie wieder zurück und giebt einen zweiten Contact. Die zwei zu den Contacts führenden isolirten Drähte und die Rückleitung führen zu einem Registrirapparat. Die Registrirung erfolgt auf einer Trommel mit sieben Tagesumdrehungen in Verticalabständen von ca. 4 mm. Geht der Strom durch den „Sonnenschein“-Draht, so wird die Feder gegen das Papier gedrückt, geht er durch den „Schatten“-Draht, wird sie abgehoben. Um nicht beständig Strom in der Leitung zu haben, ist der Arm der Schreibfeder derartig eingerichtet, dass er bei dem Anlegen an das Papier den „Sonnenschein“-Draht unterbricht, beim Abheben dagegen den „Schatten“-Draht.

3. Thermometer.

F. GRÜTZMACHER. Untersuchung von Thermometern aus älteren Glassorten und Nachprüfung von Hauptnormalthermometern der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Inaug.-Diss. Berlin 1900. Ref.: ZS. f. Instrk. 20, 243—244, 1900†.

Durch die sehr umfangreichen Untersuchungen wird bestätigt, dass wegen der relativ grösseren Ausdehnung des Scalenglases Einschlussthermometer aus Jenaer Glas 59^{mm} höher zeigen als Stabthermometer (grösste Abweichung 0,019° bei 50°) und dass die besten Thermometergläser (geringste Abweichung vom Gasthermometer und geringste thermische Nachwirkung) diejenigen sind, welche neben grossem Gehalt an Kieselsäure nur ein Alkali enthalten.

S. A. SWORN. Researches in absolute mercurial thermometry. Proc. Roy. Soc. 66, 86—91, 1900.

A. SCHUSTER. Note on the above paper. Proc. Roy. Soc. 66, 92—94, 1900.

Die erste Arbeit beschäftigt sich mit der genauen Untersuchung von sechs Thermometern, zunächst um Capillaritätseinflüsse zu studiren, ferner um eine Vergleichung der englischen Flintglasthermometer mit französischen und deutschen Thermometern und damit indirect mit der Wasserstoffscala anzustellen. Verf. kommt zu dem Resultat, dass zwischen den Angaben von Thermometern aus verre dure und aus Jenaer Glas 16^{mm} kein systematischer Unterschied besteht und dass Flintglasthermometer identische Angaben mit dem Wasserstoffthermometer geben, wenn die Vergleichenungen nur bei langsam fallendem Meniscus angestellt werden.

Prof. SCHUSTER führt verschiedene Gründe dafür an, dass dieses Ergebniss nicht als endgültig angesehen werden kann, und weist darauf hin, dass die Beobachtungen von SWORN und von GUILLAUME über die Unterschiede der Ablesungen bei steigendem und fallendem Thermometer nicht übereinstimmen.

Eine grosse Verbesserung der Nullpunktsbestimmungen glaubt Prof. SCHUSTER dadurch erreichen zu können, dass das Wasser zunächst überkaltet wird und dann durch Einführung einiger Eiskristalle zum Gefrieren gebracht wird.

C. CHREE. Investigations on Platinum Thermometry at Kew Observatory. Proc. Roy. Soc. 67, 3—58, 1900.

Auf Veranlassung des Kew Committee sind die elektrischen Widerstandsthermometer von CALLENDAR-GRIFFITH genau untersucht. Aus der über fünf Jahre sich erstreckenden Untersuchung möge nur das für meteorologische Zwecke wichtige Resultat hervorgehoben werden, dass die Trägheit der Platinthermometer ungefähr viermal grösser war als die der gewöhnlichen Quecksilberthermometer. Die Constanz des Nullpunktes und des Fundamentalintervalles ist eine recht befriedigende; es scheint, dass die Veränderungen derselben jedoch noch nicht genügend klargestellt sind. Zum Schluss werden eine Reihe von Verbesserungen und fernere Experimente gewünscht, von deren Ausführung eine weitere Verbreitung der Platinthermometer abhängen dürfte.

H. L. CALLENDAR. On a practical thermometric standard. *Phil. Mag.* 48, 519—547, 1899. Ref.: *Beibl.* 24, 669, 1900.

Eingehende Besprechung einer thermometrischen Normale, gegründet auf die elektrischen Widerstandsänderungen des Platindrahtes.

J. A. HARKER and P. CHAPPUIS. A comparison of platinum thermometers with the gas-thermometer and a determination of the boiling point of sulphur in the nitrogene scale. *Phil. Trans.* 194 [A], 37, 1900. Ref.: *ZS. f. Instrk.* 20, 303—304, 1900 †.

Eingehende Untersuchungen über den Anschluss des Platinwiderstandsthermometers an das Gasthermometer. Die wichtigsten Ergebnisse sind in dem Referat der *ZS. f. Instrk.* zusammengefasst.

P. CHAPPUIS. Notes on Gas-Thermometry. *Phil. Mag.* 50, 433—442, 1900 †. Ref.: *ZS. f. Instrk.* 20, 305—306, 1900.

Die Bemerkungen beziehen sich — im Anschluss an die vorige Arbeit — auf die Unterschiede zwischen Stickstoff- und Wasserstoffthermometern bei hohen Temperaturen und auf die Erklärung des von HARKER und CHAPPUIS ermittelten, verhältnissmässig hohen Siedepunktes des Schwefels. Auch hierfür sei auf das ausführliche Referat in der *ZS. f. Instrk.* hingewiesen.

H. M. TOBY. A comparison of platinum thermometers of different degrees of purity. *Phil. Mag.* 50, 421—432, 1900. Ref.: *ZS. f. Instrk.* 20, 339, 1900.

Bezieht sich auf Vergleichenungen bei Temperaturen zwischen 400° und 1000°.

W. A. SHENSTONE. The use of Silica in Thermometry. Nature 61, 540, 1900 †. Ref.: Beibl. 24, 764.

Im Anschluss an die Mittheilung von DUFOUR in den C. R. 130, 775 erwähnt der Verf., dass er im Juni 1899 der Royal Society Röhren aus Kieselsäure vorgelegt habe und dass er jetzt mit der Herstellung von vier Thermometern aus Kieselsäure beschäftigt sei.

H. HOVESTADT. Jenaer Glas und seine Verwendung in Wissenschaft und Technik. 8°. I—XII u. 1—429. Jena, Fischer, 1900.

Behandelt in Capitel 8: Thermische Eigenschaften des Glases; in Capitel 9: Nachwirkungserscheinungen und Thermometrie.

R. E. LIESEGANG. Thermographie. Phys. ZS. 1, 317, 1900 †. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 451, 1900.

Man erhält ein wärmeempfindliches Papier, wenn man gleiche Theile Hydrochinon und wasserfreies kohlen-saures Natron mit einer geringen Menge Alkohol anrührt und diese Mischung in ein dünnes Blatt Papier einziehen lässt.

ALFRED J. HENRY. Comparative Thermometer Readings at New-York, N.-Y. Monthly Weather Rev. U. S. A. 28, 99—100, 1900.

Als in New-York, wo die Thermometerhütten nur auf den Dächern der sehr hohen Gebäude aufzustellen sind, eine Verlegung der meteorologischen Station nothwendig war, zeigte sich, dass die Temperaturangaben durch weit entfernte Ventilationsrohre und Schornsteine beeinflusst wurden. Einige Zahlenangaben sind mitgetheilt.

4. Hygrometer.

R. COZZA. Sur l'hygromètre à détente et son application à la mesure de $\gamma \left(= \frac{C}{c} \right)$. Arch. sc. phys. (4) 10, 132—143, 1900 †. Ref.:

ZS. f. Instrk. 20, 368, 1900.

Das Princip dieses in zwei Formen construirten Instrumentes ist dasselbe wie dasjenige des Hygrometers von R. v. HELMHOLTZ und A. SPRUNG (vgl. diese Ber. 44 [3], 284, 1888).

Das eine Instrument besteht aus einer 30 cm langen, 3 cm weiten, an den Enden mit Glasfenstern versehenen Messingröhre, welche durch drei seitliche Ansätze mit der Aussenluft, mit einem Manometer und mit einer Luftpumpe in Verbindung gesetzt werden

kann. Man saugt Luft in die Röhre ein, schliesst sie gegen aussen ab, erwärmt sie durch Compression und lässt sie dann schnell wieder austreten. Es zeigt sich Nebelbildung in der Röhre, und man wiederholt nun das Experiment mit geringeren Drucken, bis man den Druck für das Anfangsstadium der Nebelbildung ermittelt hat.

Bei dem zweiten Apparat ist der Anfangsdruck Atmosphärendruck und der Enddruck ein tieferer; es braucht also die Luft keiner vorläufigen Compression ausgesetzt zu werden. Die Messingröhre hat einen Hahn zur Verbindung mit der Aussenluft, einen zweiten zur Verbindung mit einem Glasballon, von welchem eine Röhre zu einem Quecksilbermanometer und zu einer Luftpumpe führt. Man verdünnt die Luft im Glasballon und öffnet dann schnell den Hahn zwischen Glasballon und Metallröhre, bis hier Condensation eintritt. Die Menge des eingeschlossenen Wasserdampfes ändert sich dabei im Verhältniss der Drucke.

Man kann nun das Problem umkehren und aus der Druckänderung, welche in einer Luftmasse von genau bekanntem Feuchtigkeitsgehalt zur Erzeugung von Nebel nothwendig ist, das Verhältniss der specifischen Wärmen bei constantem Druck und bei constantem Volumen ermitteln.

H. B. DE SAUSSURE. Versuch über die Hygrometrie. I. Heft. Ostwald's Classiker. Nr. 115. 8°. 1 Taf. Leipzig 1900, 1—168.

Diese sorgfältige Arbeit von SAUSSURE ist auch heute noch von grosser Wichtigkeit und der Neudruck daher sehr verdienstvoll.

5. Anemometer.

A. FREKTISTOW. Ein Anemometer mit Oelfüllung. D. Mech.-Ztg. 1900, 141—143.

Eine Hauptfehlerquelle registrierender Anemometer sind die Transmissionen des Aufnahmeapparates mit dem Registrirmechanismus. Zum Schutze derselben gegen Witterungseinflüsse hat Verf. bei einem elektrischen Anemometer von RICHARD den Kasten, in welchem sich der Contactmechanismus befindet, vollständig mit Vaselineöl angefüllt. Dabei brauchte nur der Windflügel, welcher die allzu schnellen Contactbewegungen hemmt, entfernt zu werden. Um den Kasten stets völlig mit Oel gefüllt zu haben, kann das Oel von unten in den Kasten gepumpt werden, das sich etwa allmählich ansammelnde Wasser im tiefsten Punkte der Rohrleitung abgelassen und darauf wasserfreies Oel wieder eingepumpt werden.

Die Vorzüge der neuen Einrichtung bestehen darin, dass es möglich wird, ohne Umstände und bei vollständigem Schutze gegen Feuchtigkeit einen Mechanismus zu gebrauchen, bei welchem sowohl das Trägheitsmoment als auch die Reibung denkbar gering gemacht werden können. Ferner ist die ganze Einrichtung bedeutend billiger als diejenige von Anemometern mit mechanischer Transmission.

H. MAURER. Prüfung eines neuen Anemometers von R. GRADENWITZ und Theorie dieses Instrumentes. *Ann. d. Hydr.* 28, 227—232, 1900. Ref.: *ZS. f. Instrk.* 20, 241, 1900.

Bei dem Anemometer von GRADENWITZ ist an dem unteren Ende der Anemometeraxe ein Gyrometer (ein mitrotirender, theilweise mit Glycerin gefüllter Glaszylinder) angebracht. Die von der Windgeschwindigkeit abhängige Senkung des Flüssigkeitsmeniscus kann an einer Scala abgelesen werden, auf der die Tourenzahl des Schalenkreuzes pro Minute angegeben ist.

Die Prüfung ergab zunächst eine ziemlich grosse Reibungsconstante (über 1,5 mps). Zur genauen Wiedergabe der Beziehungen zwischen Geschwindigkeit des Schalenkreuzes und des Windes ist eine quadratische Formel nothwendig; jedoch genügt es für praktische Zwecke, zwischen 6 und 16 mps die Tourenzahl direct proportional der Windgeschwindigkeit zu setzen. Die theoretische Ableitung der Abhängigkeit der Meniscusstellung von der Tourenzahl führte zu dem Ergebniss, dass für den Fall, wo die am Rande des Cylinders hochsteigende Flüssigkeit das obere Glasrohrende schon erreicht hat, die Abstände des tiefsten Punktes der Flüssigkeitsoberfläche vom oberen, ebenen Rande des Glasrohres direct proportional der Winkelgeschwindigkeit der Glaswandung sind, also auch der Tourenzahl und damit auch zwischen 6 und 16 mps proportional der Windgeschwindigkeit sind.

W. VOLKMANN. Ein neuer Registrirapparat für Windrichtung. *ZS. f. Instrk.* 20, 237—239, 1900.

Der Apparat ähnelt in seiner äusseren Anordnung und elektrischen Uebertragung dem SPRUNGE-FUSSS'schen Anemographen; eine Vereinfachung ist besonders dadurch erreicht, dass mit zwei Federn acht Windrichtungen aufgezeichnet werden.

An der Axe der Windfahne ist ein horizontaler Platinsector von 135° angebracht, der über vier den vier Windrichtungen entsprechenden Platinknöpfen schleifen kann. Von den Knöpfen führen Leitungen zu vier Elektromagneten, die paarweise wagerecht an

der Rückwand des Registrirwerkes angebracht sind. Zwischen den vorderen Enden jedes dieser Magnetpaare hängt ein Eisenpendel, das die für zwei Richtungen gemeinsame Schreibfeder trägt. Ein Ausschlag nach links bedeutet N bzw. E, nach rechts S bzw. W. Aus dem gleichzeitigen Spiele beider Pendel setzen sich die Zeichen der vier Zwischenrichtungen zusammen. Zwischen den Schreibfedern spielt eine Stundenmarkirung. Die Aufzeichnung kann fortlaufend oder in Intervallen erfolgen.

R. H. CURTIS. Anemometer Experiments at Holyhead. Rep. Meteor. Council for 1900, 104—107, 1 Tafel.

Fortsetzung früherer Versuche (vgl. diese Ber. 52 [3], 363 und 54 [3], 381); es werden Vergleichen der Maximalangaben von Druckplatten- und Druckröhrenanemometern mitgetheilt. Das gedämpfte Druckplattenanemometer von DINES zeigt bis zu Drucken von 20 Pfund auf den Quadratfuss (97 kg auf 1 qm) fast völlige Uebereinstimmung mit dem Druckröhrenanemometer, während die ungedämpfte OSLEB'sche Druckplatte in Stürmen etwa dreimal grössere Werthe giebt als das Druckröhrenanemometer. Daraus scheint zu folgern, dass die Anwendung ungedämpfter Druckplatten unzulässig ist.

C. F. MARVIN. Anemometer Tests. Monthly Weather Rev. U. S. A. 28, 58—63, 1 Tafel, 1900. Ref.: Nature 62, 280.

Es wird berichtet über eine kurze Reihe von Experimenten, welche der Verfasser anstellte, um die Wirkung eines kleinen, an Drachen benutzten Anemometers zu prüfen. Mit Rücksicht auf den Leserkreis werden zunächst das allgemeine Princip der Anemometerprüfung und die früheren Arbeiten des Verf. geschildert (vgl. diese Ber. 47 [3], 435, 1891). Die neuen Versuche wurden wiederum im Freien auf einem sehr grossen Rotationsapparate (Länge des Armes 8,54 m) angestellt, und zwar mit folgenden Instrumenten (siehe Tab. auf folgender Seite).

Die Papierschalenanemometer, deren Herstellung auch beschrieben wird, sind nur bei Windgeschwindigkeiten bis zu 5 mps geprüft; sie geben unter sich wie auch mit älteren Bestimmungen (1888) gute Uebereinstimmung. Auch das Aluminiumschalenanemometer zeigte gegen 1888 nur Abweichungen bis zu 2 Proc. bei Geschwindigkeiten bis 22 mps. Eine Neigung der Anemometeraxe gegen die Verticale bis zu 20° scheint keinen erheblichen Fehler hervorzurufen. Das Verhältniss der Umdrehungszahl zur Wind-

geschwindigkeit ist bei dem Drachenanemometer zwischen 5 und 22 mps nahezu constant; Verf. glaubt, dass diese Constanz besonders gut erfüllt ist bei Anemometern, deren Schalen im Verhältniss zur Länge der Arme gross sind.

	Normal- Alu- minium	Drachen- Anemometer		Papier- Anemometer	
		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 2
Durchmesser in Centi- metern	10,3	3,1	3,1	10,4	10,5
Länge der Arme bis zum Schalenmittelpunkt in Centimetern	16,9	5,0	5,0	17,0	16,9
Gewicht in Gramm . . .	271,0	9,4	8,8	36,0	48,8
Trägheitsmoment (cm ² /g)	51 330	—	—	—	7783

6. Verschiedene Instrumente.

JOSEPH BAXENDELL. Description of HALLIWELL's self-recording rain gauge. Quart. Journ. 26, 281—286, 1900.

Ein kupfernes Regenauffangegefäss (System des Meteorological Office, 20 cm Durchmesser) ist auf einen Cylinder desselben Durchmessers, welcher eine Registrirtrommel der bekannten RICHARD'schen Form enthält, gesetzt. Der Cylinder ist auf dem Deckel eines in den Boden eingelassenen Kastens, der den Uebertragungsmechanismus beherbergt, befestigt.

Der Regen gelangt aus dem Auffangetrichter durch ein halb-zölliges Rohr in den unteren Kasten und fällt hier in ein nach unten einseitig spitz zulaufendes Gefäss, an dessen einer Seite ein halb-zölliges Heberrohr angelöthet ist. Das Gefäss ruht auf Schneiden in einem Rahmen, welcher seinerseits an einer Rolle mit Kette hängt. Durch ein System von Rädern wird bei dem Herabsinken des Rahmens eine Stange mit Schreibfeder fast reibungslos an der Registrirtrommel in die Höhe geschoben. Hat sich eine gewisse Regenmenge in dem Gefässe angesammelt (12½ mm bei der für täglichen Wechsel, 25 mm bei der für wöchentlichen Wechsel bestimmten Form), so dreht sich das Gefäss um einen kleinen Winkel um seine Axe, der Heber tritt sofort voll in Thätigkeit und nach sechs Sekunden ist das Gefäss ganz geleert. Die Regenhöhe wird auf der

Registriertrommel in zehnfacher Vergrößerung bei dem für täglichen Wechsel, in dreifacher Vergrößerung bei dem für wöchentlichen Wechsel bestimmten Apparat aufgezeichnet.

Zum Schmelzen des Schnees dient ein kleiner Gasbrenner.

A. SPRUNG. Ueber die Registrirung der winterlichen Niederschläge.

Ergebnisse d. Meteor. Beob. Potsdam i. J. 1898. 5—14, 1 Tafel. Potsdam 1900.

Um Vorrichtungen zum Schmelzen des Schnees zu umgehen, benutzt Verf. die Wägungsmethode mit Hilfe seiner registrierenden Laufgewichtswage. Um den sehr empfindlichen Apparat gegen Witterungseinflüsse zu schützen, wurde für ihn ein besonderes heizbares Häuschen (aussen Mauerwerk, innen Zinkwellblech, dazwischen Luft) halb in die Erde gebaut. Es erwies sich aber als vortheilhaft, die Heizung aufzugeben und den Luftzwischenraum zwischen Wellblech und Mauerwerk mit Werg und Heu anzufüllen.

Besondere Sorgfalt wurde der Form des Auffangegefässes zugewendet, um zu verhindern, dass Regen oder Schnee zwischen Sammelgefäss und Schutzrohr eindringt und dass Schnee am Auffangegefässe festgehalten wird. Auf einen Verdunstungsschutz des angesammelten Wassers ist ganz verzichtet; es wird vielmehr immer eine Wasserhöhe von 1 bis 2 cm im Sammelgefässe gehalten, und der Apparat dient daher gleichzeitig zur genauen Registrirung der Verdunstung. — Die Störungen, welche bei Schneefall und grosser Lufttrockenheit und bei Nebel eintreten, werden genau erörtert.

Das Princip der SPRUNG'schen Laufgewichtswage ist schon früher von MARVIN zur Registrirung der Niederschläge verwendet, doch scheint der MARVIN'sche Apparat einige wesentliche Mängel zu haben. In einer Fussnote wird noch darauf hingewiesen, dass der in Amerika unter MARVIN's Namen gehende Laufgewichtsbarograph sich von dem älteren SPRUNG'schen principiell so wenig unterscheidet, dass der Name „MARVIN“ damit zu Unrecht verknüpft wird.

G. HELLMANN. Ueber die Auswerthung der Aufzeichnungen selbstregistrierender Regenmesser. Met. ZS. 17, 136—137, 1900.

Um eine intensivere Auswerthung der Aufzeichnung selbstregistrierender Regenmesser anzuregen, theilt Verf. mit, in welcher Weise er die Registrirungen der preussischen Stationen hat bearbeiten lassen. Ausser den stündlichen Regenhöhen in Millimetern sind berechnet: Die Zahl der „Regenstunden“ (Stunden mit Regen)

am Tage; die Dauer des Regens für jedes Stundenintervall; die mittlere wirkliche Regendauer in einer „Regenstunde“; die Häufigkeit der Regenfälle nach ihrer Dauer geordnet; die Zahl der Tage, an denen es 1,2... n mal geregnet hat; die Zahl der Tage mit verschiedener Regendauer, nach Schwellenwerthen geordnet; Ausgaben über grosse Niederschläge in kurzer Zeit.

Appareils du colonel POMORTZEV pour la détermination de la direction et de la vitesse du mouvement des nuages et des ballons, des distances (observées du ballon) et de la hauteur du ballon. 8^o. 57 S. Paris, Henri Charles-Lavanzelle, 1900. Ref.: Illustr. Aéronaut. Mitth. 4, 134, 1900.

In diesem von der „Section aérostatique de la société impériale technique de Russie“ herausgegebenen Heft werden vier Apparate beschrieben, von denen die ersten drei zur Messung relativer Geschwindigkeiten und Bewegungen bestimmt sind. Ob von der Erde aus die bewegten Wolken oder vom Ballon aus Punkte auf der Erde gemessen werden, läuft natürlich principiell auf dasselbe hinaus; der Grundgedanke der Apparate ist daher auch derselbe.

Am verwickeltesten ist der erste Apparat: ein Theodolit zur Bestimmung der Richtung und Winkelgeschwindigkeit der Wolken. Er besteht aus einem Theodolit, bei welchem das Ocular um die Axe des Fernrohrs drehbar und die Drehung an einer Trommel ablesbar ist. Die Beobachtung besteht darin, dass das Ocular so lange gedreht wird, bis die Wolken den drei hinter dem Ocular ausgespannten Fäden parallel ziehen; gleichzeitig wird Azimut und Höhe abgelesen.

Für denselben Zweck bestimmt, aber wesentlich einfacher ist der zweite Apparat. Ein Fernrohr mit schwacher Vergrößerung und grossem Gesichtsfelde wird horizontal und in den Meridian gestellt. Vor dem Objectiv ist ein um zwei Axen drehbarer Spiegel angebracht; letzterer wird gedreht, bis das Wolkenbild den Fäden des Fadenkreuzes parallel zieht und dann die Zeit des Passirens der Fäden und die Stellung der Trommel abgelesen. Wird der Spiegel nach unten gekehrt, so kann das Instrument dazu dienen, die Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des Ballons zu bestimmen (Apparat Nr. 3). Meist wird man den Spiegel unter 45° neigen, so dass man die Punkte senkrecht unter dem Ballon sieht; man hat dann einen guten Ersatz für die stets unsichere Verfolgung der Ballonbahn nach Karten. Die Geschwindigkeit bestimmt man

wiederum, indem man die Zeit beobachtet, welche das anvisirte Object zum Passiren des Gesichtsfeldes braucht.

Der vierte Apparat dient zur Bestimmung der Entfernungen und der Höhe vom Ballon aus, vorausgesetzt, dass man bestimmte Punkte auf der Erde sieht. Ein Zeiss'sches Relieffernrohr ist mit einem Höhenkreise versehen; die Depression des Fernrohres wird abgelesen. Aus einem Fesselballon in 400 bis 500 m Höhe liessen sich Entfernungen bis zu 10 km mit einer Genauigkeit von 2 bis 3 Proc. messen.

ADAMI. Ein Vorschlag zur Wolkenbeobachtung. Das Wetter 17, 86—88, 1900.

Es wird empfohlen, auf einem freien Platze ein achteckiges Stativ zu errichten und auf demselben acht einfache photographische Cameras zu befestigen. Wird so alle zwei Stunden der ganze Himmel nach acht Seiten mit seinen Wolken abphotographirt, so erhält man schon in kurzer Zeit ein sehr reichhaltiges Material zur Entscheidung der Frage, ob Beziehungen zwischen bestimmten Witterungslagen und Wolkenbildungen bestehen.

H. GEITEL. Eine Vorrichtung zur Demonstration von Luftwogen. Met. ZS. 17, 428—427, 1900.

In einer Holzkiste wird mittels Salzsäure, Natriumbicarbonat und Ammoniak eine mit Salmiakstaub beladene Kohlenoxydwolke erzeugt und darüber hinweg mittels eines Gebläses ein aus einer 3 bis 4 mm weiten Röhre schwach nach oben strömender Luftstrom getrieben. Es bilden sich dann bei richtiger Wahl der Ausströmungsgeschwindigkeit Wellenzüge. Bei Steigerung der Geschwindigkeit löst sich ein Theil der Wellen zuerst an den Kämmen in unregelmässige Wirbel auf, und es tritt eine reichliche Vermischung der Luft mit dem Kohlenoxyd ein.

Wahrscheinlich ist es möglich, das Kohlenoxyd durch sehr stark abgekühlte Luft zu ersetzen.

2 P. Klimatologie.

Referent: WILHELM BRÄNNECKE in Berlin.

I. Allgemeines.

W. MEINARDUS. Eine einfache Methode zur Berechnung klimatologischer Mittelwerthe von Flächen. Met. ZS. 17, 241—257, 1900†.

Die Berechnung klimatologischer Mittelwerthe, speciell von Niederschlagshöhen, ist nach den bisher angewandten Methoden, der Feldermethode und der planimetrischen und anderer damit verwandter Methoden, mit grossem Zeitaufwand verknüpft, welcher nicht im Verhältniss zu der erreichten Genauigkeit des Resultats steht. Andererseits ist die Methode der einfachen arithmetischen Mittelbildung zu unexact, um in Zukunft noch angewandt zu werden. Verf. beschreibt daher ein neues Verfahren, welches von ihm bei der Berechnung der Niederschlagskarten von Schlesien und Ostpreussen (Herausgeg. von G. HELLMANN) gebraucht worden ist, die Interpolationsmethode. Diese besteht darin, „dass man über das in flächentreuer Entwurfsart dargestellte Gebiet ein System von gleichabständigen Punkten ausbreitet und für jeden Punkt unter Berücksichtigung der Beobachtungswerthe von nahe gelegenen Stationen und unter Beachtung des Isohyeten-Verlaufs einen Werth interpolirt. Das Mittel aus allen diesen Werthen ergibt unmittelbar die gesuchte mittlere Niederschlagshöhe“. Die Vortheile dieser Methode, welche in einem bequemen, einfachen Rechnungsverfahren und in der vollen Ausnutzung der Beobachtungswerthe bestehen, sowie ihre Genauigkeit und praktische Anwendung werden vom Verf. an mehreren Beispielen erläutert.

EDUARD BRÜCKNER. Ueber den Einfluss der Schneedecke auf das Klima der Alpen. Das Wetter 17, 193—208, 222—234, 1900 †.

Eine genaue Kenntniss über den Einfluss der Schneedecke auf das Klima der Alpen müsste auf einer Kenntniss über die Ausdehnung der Schneedecke beruhen, jedoch sind die Beobachtungen in dieser Hinsicht noch sehr mangelhaft. Aus den physikalischen Eigenschaften der Schneedecke können wir jedoch ersehen, dass dieselbe stets abkühlend auf die Lufttemperatur einwirken muss. Dieses bestätigen auch die auf Veranlassung des Verf. zu Davos ausgeführten Beobachtungen über die Temperatur der Schneeoberfläche und der Luft: Die Temperatur der Schneeoberfläche war durchweg tiefer als die Temperatur der Luft (ausser bei Schneefall). Ferner war die Temperatur der Schneeoberfläche um so tiefer, je geringer die Bewölkung war (am stärksten ist also der abkühlende Einfluss bei anticyklonaler Wetterlage). In Folge der niedrigen Temperatur veranlasste der Schnee häufig eine Condensation des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes in Form von Raufrost. Diese Condensation ist bei klarem Wetter am häufigsten, während bei

trübem die Verdunstung überwiegt. Zur Veranschaulichung des quantitativen Einflusses der Schneedecke auf die Lufttemperatur führt Verf. verschiedene Beispiele an, indem er die Temperaturverhältnisse einiger Orte vergleicht, wie sie — bei sonst gleichen Witterungsverhältnissen — sich mit und ohne Schneedecke ergeben.

SCHILLER-TIETZ. Der Einfluss der Schneedecke auf Temperatur und Klima. Prometheus 11, 700—701, 1900 †.

Behandelt den abkühlenden Einfluss der Schneedecke in gemeinverständlicher Form.

SCHUBERT. Der Einfluss der Wälder auf das Klima. Met. Zs. 17, 561—564, 1900 †.

Der Einfluss der Bewaldung macht sich in der Hauptsache geltend bei der Bodentemperatur; die Bäume üben einen beträchtlichen Schutz gegen die Erwärmung im Sommer, aber einen nur geringen gegen die Abkühlung im Winter aus. Im Jahr war der Waldboden um ca. 1,0° kälter wie das freie Feld. Geringer ist der Einfluss auf die Lufttemperatur in Kopfhöhe: im Jahr nur 0,1°. Die relative Feuchtigkeit ist im Walde etwas grösser wie in der Lichtung. Am schwierigsten festzustellen ist wohl der Einfluss der Bewaldung auf die Niederschlagsmenge, da einerseits die Unterschiede in der Niederschlagsmenge zwischen waldarmer und waldreicher Gegend sehr gering sind, andererseits der Einfluss der „unmittelbaren Umgebung“ zahlenmässig schwer festzulegen ist. Aus theoretischen Gründen und nach den bisherigen Erfahrungen ist es aber wahrscheinlich, dass in waldreichen Gegenden im Allgemeinen etwas mehr Niederschlag fällt als in waldarmen.

W. MEINARDUS. Ueber die Methoden der maritimen Klimatologie. Das Wetter 17, 28—36, 49—54, 1900 †.

Der maritim-klimatischen Forschung stellen sich im Vergleich zur festländischen Klimatologie erhebliche Schwierigkeiten entgegen, sowohl in der Anstellung wie auch in der Bearbeitung der Beobachtungen. Bei der Kritik der Anstellung der Beobachtungen ist zu berücksichtigen, dass der Beobachtungsort beständig sich mit dem Schiffe fortbewegt, dessen Ort, wenn schlechte Witterungsverhältnisse astronomische Beobachtungen unmöglich machen, häufig nicht genau zu bestimmen ist. Ferner ist die Genauigkeit der Beobachtungen bedeutend geringer wie auf dem Lande, da heftiger

Sturm und Schwankungen des Schiffes dieselben beeinträchtigen und oft Aenderungen der Constanten der Instrumente veranlassen. Diese letzteren werden nicht unerheblich beeinflusst durch die Art der Aufstellung, so dass die Angaben der Feuchtigkeit und der Lufttemperatur häufig durch Strahlungseinflüsse des Schiffskörpers verändert werden. Vor der Bearbeitung der Beobachtungen ist es nothwendig, sich über die Qualität derselben durch Prüfung der mehr oder minder sorgfältigen Führung der betreffenden Journale zu unterrichten. Da in Folge der jeweiligen Witterungsverhältnisse, von denen die Segelschiffe, deren Beobachtungen wir meist verwerthen, sehr abhängig sind, die Beobachtungen nicht regelmässig oder nach dem Gesetz des Zufalls über dem Ocean verstreut sind, sondern sich um die Hauptverkehrswege zusammendrängen, so kann man nicht die Beobachtungen einer Flächeneinheit zu Mittelwerthen zusammenfassen, sondern muss diejenigen wählen, welche quer zu den Schifffahrtslinien, rechts und links von ihnen, liegen. Schwer zu beseitigende Fehlerquellen bieten noch die wechselnde Geschwindigkeit des Schiffes, sowie der Umstand, dass bestimmte Linien nur bei bestimmten Winden befahren werden, so dass man also über die klimatischen Verhältnisse von bestimmten Meerestheilen nur einseitig unterrichtet wird.

CHARLES RABOT. Die Gletscherschwankungen in den arktischen und nordischen Gegenden. Met. ZS. 17, 567—569, 1900 †.

Ein Zusammenhang zwischen Klima- und Gletscherschwankungen ist in der Arktis bis jetzt noch nicht festzustellen, da das Beobachtungsmaterial zu unvollständig ist.

NILS EKHOLM. Om klimatets ändringar in geologisk och historisk tid samt deras orsaker. Ymer. 353—405, 1899.

Ausführliche Referate über die Arbeit befinden sich in Peterm. Mitth. 46, 83—84, 1900 und Ann. soc. mét. de France, Mai 1900.

BALDWIN LATHAM. The climatic conditions necessary for the propagation and spread of plague. Quart. Journ. 26, 37—94, 1900 †.

Nach einem geschichtlichen Ueberblick über das Auftreten der Pest in den verschiedenen Ländern erörtert Verf. die Bedingungen, unter welchen sich dieselbe entwickeln kann. In der Stärke des Auftretens der Pest macht sich eine strenge Periodicität bemerkbar, ein Wachsen der Pest mit der Abnahme der Temperatur und ein Verschwinden derselben, sowie die Temperatur eine bestimmte Höhe

überschreitet. Jedoch steht nicht die Temperatur in directem Zusammenhang mit der Entwicklung der Pest, sondern die mehr oder weniger gesteigerte Verdampfung der im Boden enthaltenen Feuchtigkeit — die Ausdünstung. An der Hand zahlreicher Tabellen und Diagramme weist Verf. nach, dass die Pest ein Maximum erreicht, wenn die Differenzen zwischen der Dampfspannung im Boden und in der Luft am grössten sind, ein Minimum, wenn diese am kleinsten sind.

HARVEY MAITLAND WATTS. The gulfstream myth. Monthly Weather Rev. 28, 393—394, 1900 †.

Verf. wendet sich gegen die Meinung, dass der Golfstrom das warme, gemässigte Klima Nordeuropas bewirke; dieses sei nicht an den Golfstrom, sondern an die vorherrschenden West- und Südwestwinde gebunden, welche die Wärme des Oceans über Europa verbreiten.

Climate and the ice industry. Science 12, 37, 1900 †.

Beschreibung einer Methode der Eisgewinnung vermittelt der durch nächtliche Ausstrahlung erzeugten Kälte. In einem der höchsten Thäler in Oaxaca (8000 bis 9000 Fuss) werden des Nachts flache, hölzerne, mit Wasser gefüllte Schalen aufgestellt, welche am Morgen, trotzdem die Lufttemperatur mehrere Grade über Null bleibt, mit einer dünnen Eisschicht bedeckt sind. Das Eis wird in Gruben gesammelt und später in den tiefer gelegenen Städten verkauft.

Le climat photochimique dans les contrées arctiques. Ciel et Terre 268, 1899. Ann. soc. mét. de France 47, 207, 1899 †.

Nach den Untersuchungen von WIESNER empfängt die Vegetationszone des äussersten Norden eine verhältnissmässig beträchtliche Menge von Licht.

II. Specielle Klimatologie.

SUPAN. Localklimatologische Beiträge 1898 bis 1899. Peterm. Mitth. 46, 11—14, 1900.

1. Europa.

V. KREMSER. Die klimatischen Verhältnisse des Memel-, Pregel- und Weichselstromgebiets. 29 Tabellen und 2 Karten. Berlin 1900. S.-A. aus dem Memel-, Pregel- und Weichselwerk.

Das vom Verf. bearbeitete Gebiet umfasst den ganzen Osten des preussischen Staates zwischen den Karpathen und der Ostsee und ist in derselben ausführlichen Weise behandelt wie im Elbe- und Oderwerk. Es sei hier nur kurz der Inhalt angeführt:

I. Lufttemperatur:

Räumliche Vertheilung und jährlicher Gang. Verticale Vertheilung. Temperaturschwankungen von Tag zu Tag (Veränderlichkeit). Mittlere und absolute Monats- und Jahresextreme. Frost- und Eistage. Erster und letzter Frost. Frost- und Eisperioden. Säcularer Gang. Anhang: Bodentemperatur.

II. Niederschlag:

Allgemeine Bemerkung über Entstehung und Menge der Niederschläge. Normale Jahres- und Monatsmittel der Niederschlagshöhen (Räumliche Vertheilung, jährlicher Verlauf). Tagesmengen. (Grösste Werthe innerhalb 24 Stunden — Stufenwerthe.) Gewitterhäufigkeit. Niederschlagshäufigkeit. Niederschlagsdichte. Die Schneeverhältnisse. (Der Antheil des Schnees am Gesamtbetrage des Niederschlags. — Schneehäufigkeit. — Erster und letzter Schnee. — Dauer und Maximalhöhe der Schneedecke. — Wasserwerth der Schneedecke.) Regen- und Trockenperioden. Langjährige Perioden. Anhang: Verdunstung.

III. Einiges über die anderen klimatischen Elemente:

Luftfeuchtigkeit. Bewölkung und Sonnenschein. Wind. Luftdruck und Beziehung zu den anderen meteorologischen Elementen.

A. WOEIKOF. Climat des hauteurs de l'Europe occidentale. St. Petersburg 1900. 8°. 144 S., 14 Taf. — In russischer Sprache mit einem Résumé in französischer Sprache.

Klima der Schneekoppe. Met. ZS. 17, 419, 1900†.

Aus Anlass der feierlichen Eröffnung des Observatoriums auf der Schneekoppe wird eine Klimatafel für die Schneekoppe auf Grund der Beobachtungen vom Juli 1880 bis Mai 1900 mitgetheilt.

HERMANN DRESSLER. Das Klima von Frankfurt a. O. Helios 16, 45—66, 1899†.

Auf Grund 50jähriger Beobachtungen giebt Verf. eine Uebersicht über die klimatischen Verhältnisse Frankfurts, welcher zahlreiche Tabellen, sowie eine Karte „Mittlerer jährlicher Gang von sechs klimatischen Factoren“ beigelegt sind. Durch Hineinziehen allgemeinerer Fragen, wie Kälterückfälle, Klimaschwankungen etc.,

weiss Verf. den Gegenstand auch für einen grösseren Leserkreis interessant zu gestalten. Erwähnt seien noch 10jährige Mittelwerthe phänologischer Beobachtungen.

P. POLIS. Das Klima von Aachen. Aachen 1900. 8°. 1 Bl., 21 S.
S.-A.: Aachener Festschrift der 72. Vers. deutscher Naturforscher u. Aerzte.

LAUE. Klimatische Verhältnisse von Sangerhausen, dargestellt auf Grund 20jähriger Beobachtungen der Jahre 1878 bis 1897. Sangerhausen 1900. 4°. 15 S. (Schulprogramm.)

The climate of the valley of the Joux (Jura). Quart. Journ. 26, 298—299, 1900 †.

Ein Auszug aus dem „Scottish Geographical Magazine“, welcher auch die Wirkung des Klimas auf die gesundheitlichen Verhältnisse berücksichtigt.

G. GREIM. Die klimatischen Verhältnisse des Odenwaldes. 8°. 27 S.
S.-A.: Der Odenwald und seine Nachbargebiete. Stuttgart 1900.

Die klimatischen Wirkungen des Plattensees. Prometheus 11, 320, 1900 †.

Ein Referat über die Untersuchungen von SABINGER und von BOGDANFY, veröffentlicht im Bull. Soc. Roy. Belge de Geogr. Die während 20 Jahren auf 14 Stationen am und um den See vorgenommenen Beobachtungen ergaben, dass im Jahresdurchschnitte das tägliche Temperaturmaximum am Plattensee um 0,55° C. niedriger, das tägliche Minimum um 0,83° C., für die Sommermonate sogar um 1,1° höher als das in der weiteren Umgebung ist.

AKSEL S. STEEN. Climate (of Norway). 8°. S.-A. Norway, official publication for the Paris Exhibition 1900, 45—57.

MARTIN KNUDSEN. Der Einfluss des ostisländischen Polarstroms auf das Klima der Faroër. Met. ZS. 17, 470—473, 1900 †.

An der Hand eines 10jährigen Materials — der täglichen synoptischen Wetterkarten für den nordatlantischen Ocean — untersucht Verf. die abkühlende Wirkung des Polarstroms auf die Lufttemperatur in Thorshavn auf den Faroër, indem er einerseits die Temperatur der Tage, an welchen der Wind aus dem Gebiete des Golfstromes, andererseits derjenigen, an welchen dieser vom Polar-

strom gekommen war, zu je einer Gruppe zusammenfasst und mit einander vergleicht. Der Temperaturunterschied zwischen beiden Gruppen muss am grössten sein im Winter und im Frühling, da in diesen Jahreszeiten die Oberflächentemperatur des Polarstroms am meisten von derjenigen des Atlantischen Oceans abweicht. Das Gesamtmittel ergibt einen Unterschied von $4,5^{\circ}$; am grössten ist die Differenz im März: $6,7^{\circ}$, am geringsten im Juli: $1,5^{\circ}$.

H. MOHN. Klima-Tabeller for Norge. XIII. Nedbør-Vindroser. Christiania 1900. 8°. 43 S. (Vidensk. Selak. Skrifter. I. Math.-naturv. kl. 1900, Nr. 1.)

Klimatabelle für Abbazia. Met. ZS. 17, 560—561, 1900 †.
Umfasst die Jahre 1886 bis 1897.

Climat de Pola. Ann. de France 48, Sept. 2, 1900 †.
Mittelwerthe für Pola nach den Beobachtungen 1867 bis 1897.

ANDREA NAOCARI. Ueber Wärmeanomalien in den Klimaten von Turin, Mailand und Venedig. (Il nuovo Cimento 1900.) Naturw. Rundsch. 15, 525, 1900 †.

Um zu untersuchen, ob die bekannten Anomalien im jährlichen Gang der Wärme, wie z. B. die Maifröste, sich auch im Klima von Turin feststellen lassen, hat Verf. die Mitteltemperaturen eines jeden Tages sowohl von Turin (96 Jahre), wie auch zum Vergleich von Venedig (110 Jahre) und von Mailand berechnet und den jährlichen Temperaturgang graphisch dargestellt. Trotz der langjährigen Reihe zeigt die Curve viele Störungen und Unebenheiten, jedoch scheinen einige Anomalien nicht zufällig, sondern permanent zu sein; dieses kann jedoch nur durch einen Vergleich mit langen Reihen von vielen Orten bewiesen werden.

ENRICO PASSARO. Climatologica del Golfo di Napoli. 2^a ediz. Napoli, Tocco 1899. 8°. 15 S., 1 Tafel.

A. KLOSSOVSKY. Matériaux pour la climatologie du sud-ouest de la Russie. Odessa 1899. 4°. XL, 336, CIV S. Dazu ein Atlas von 9 Karten.

K. KOTELOW. Zur Charakteristik der Winter in Kasan (1899). 8°. 16 S. 1 Taf. — In russischer Sprache mit deutschem Résumé.

J. HANN. Klima von Ponta Delgada. Met. Zs. 17, 80—83, 1900 †.

Verf. theilt auf Grund einer 25jährigen Beobachtungsreihe (1865 bis 1890) eine ausführliche Klimatabelle für Ponta Delgada an der Südküste der Insel S. Miguel mit, welche einerseits wegen ihrer rein oceanischen Lage, andererseits wegen der Zugehörigkeit der Inseln zum Azorenmaximum Interesse beansprucht. Bemerkenswerth sind die unperiodischen Luftdruckschwankungen; die absolute Schwankung beträgt 54 mm — die Monatschwankung des December 1897 betrug 46 mm. Im Gegensatz zum Luftdruck ist die Temperatur sehr gleichmässig; die absoluten Extreme in 25 Jahren sind 3,4° und 31,5°. Die mittlere Niederschlagsmenge beträgt 898 mm. Zum Schluss werden noch Lustrenmittel für Luftdruck, Temperatur und Niederschlag gegeben.

2. Asien.

Atlas Climatologique de l'Empire de Russie, publié par l'Observatoire Physique Central Nicolas à l'occasion du cinquantième anniversaire de sa fondation, 1849—1899. 89 cartes et 15 tables graphiques. St. Petersbourg 1900.

Der Atlas, hervorragend in Ausführung, Uebersichtlichkeit und Reichhaltigkeit, ist unter der Leitung des Directors des Observatoriums M. РЫКАТОНЕВ herausgegeben und beruht auf den fundamentalen Arbeiten über die Vertheilung der meteorologischen Elemente in Russland, welche während der letzten 30 Jahre im „Repertorium für Meteorologie“ und in den „Mémoires de l'Académie“ erschienen sind. Die schon vorhandenen Karten wurden auf Grund der neuesten Beobachtungsergebnisse verbessert und sorgfältigen Controllen unterworfen. Folgende Karten wurden neu construirt und sind hier zum ersten Male veröffentlicht: je zwei Karten der jahreszeitlichen Vertheilung des Maximums und Minimums der Niederschläge, der Zahl der Niederschlagstage und der Bewölkung; je eine Karte der Zahl der Schneetage und der Gewittertage; ferner Karten der Zahl der Niederschlagstage für die vier Jahreszeiten, sowie Karten der Feuchtigkeit für die einzelnen Monate. Ausserdem enthält der Atlas 15 graphische Tafeln über jährlichen und täglichen Gang der verschiedenen Elemente; beigelegt ist ihm eine Erklärung von 61 Seiten, in welcher ausführlich die Construction der einzelnen Karten von den betreffenden Verff. discutirt wird.

A. WOHIKOF. Klima von Luktschun, Centralasien. Met. ZS. 17, 193—202, 1900 †.

Nachdem die meteorologischen Beobachtungen der Expedition der K. Russ. Geogr. Ges. nach Centralasien in den Jahren 1893 bis 1895 im Druck erschienen sind, giebt uns Verf. eine ausführliche Schilderung des Klimas der continentalen Senke von Luktschun in Centralasien, welche im Norden, Westen und Süden von hohen Gebirgen umgeben ist. Hervorzuheben sind vor Allem die hier beobachteten Luftdruckwerthe: Januar 779,8, Juli 751,1, Jahr 764,9. Die jährlichen Schwankungen sind hier so gross und die nicht periodischen so klein, dass das absolute Maximum im Juni und Juli das absolute Minimum im December und Januar nicht erreicht. Die Aenderungen des Luftdrucks sind in Luktschun mehr Verlagerungen der ausgedehnten Gebiete hohen und niederen Luftdrucks als Begleiterscheinungen von Cyklonen. Sehr gering ist die Veränderlichkeit der Temperatur, während die tägliche Periode ebenso wie die jährliche Periode derselben sehr gross sind. Das Jahresmittel der Temperatur ist $13,1^{\circ}$, Januar — $10,3^{\circ}$, Juli $32,4^{\circ}$. Die Winde sind meist schwach, sehr viele Calmen, ausser im April und Mai.

A. F. STAHL. Teheran und Umgegend. Peterm. Mitth. 46, 49—57, 1900 †.

Enthält auch einige allgemeine Angaben über die klimatischen Verhältnisse Teherans.

Ueber die klimatischen Verhältnisse von Sachalin. Globus 78, 215, 1900 †.

Ein Auszug aus einer Klimabeschreibung der Insel von KIRLOFF im „Sakhalinsky Kalendar für 1899“. Aus den an mehreren Stationen auf Sachalin gemachten Beobachtungen geht hervor, dass die Insel ein härteres Klima besitzt wie die anderen unter gleicher Breite gelegenen Theile Sibiriens. (Die Angabe des Grundes fehlt.) Die täglichen Temperaturschwankungen im Boden sind nur bis $1\frac{1}{2}$ m Tiefe bemerkbar; häufig ist dieser bis 2,2 m Tiefe gefroren. Die Menge des Niederschlages beträgt 400 bis 600 mm; hiervon fällt 20 bis 30 Proc. in Form von Schnee.

N. YAMASAKI. Das Klima der Insel Taiwoan (Formosa). Peterm. Mitth. 46, 229—231, 1900 †.

In seiner Abhandlung „Unsere geographischen Kenntnisse von der Insel Taiwoan (Formosa)“ behandelt Verf. auch das Klima der

Insel, auf welcher mit Beginn der japanischen Herrschaft im Jahre 1897 ein regelmässiger Dienst an fünf meteorologischen Stationen eingerichtet worden ist. Besonders wichtig sind hier Beobachtungen über den Cyklon oder Taifun, welcher oft östlich von Taiwoan beginnt und entlang der Ostküste der Insel nach Japan fortschreitet.

Das Klima der Insel ist in seinen nördlichen und südlichen Theilen sehr verschieden. Der mittlere Luftdruck beträgt 759 mm, die mittlere Temperatur im Süden 24,7° C., im Norden 21,7° C. Das Maximum der Windgeschwindigkeit, 56 mps, wurde im September 1898 in Hōko-tō beobachtet. Die Feuchtigkeit und die Menge der Niederschläge sind in Folge der Lage und der Oberflächengestaltung der Insel sehr gross. Die durchschnittliche Menge des Niederschlages beträgt ungefähr 2000 mm; jedoch wurden in Kilunz, einem Hafen auf der Nordseite der Insel, im Jahre 1898 5238 mm gemessen.

3. Amerika.

B. J. PAGUE. The mild temperatur of the Pacific northwest, and the influence of the Kuro Siwo. Portland, Ore., 1899. Science 11, 115, 1900 †.

Verf. classificirt die Temperaturverhältnisse der nordpazifischen Küste in drei Typen: continentaler, dynamischer und oceanischer Typus. Er glaubt, dass die dynamische Erwärmung der absteigenden Luft wirksamer ist als der Einfluss des Oceans in Bezug auf die milde Wintertemperatur des Nordwest-Pacific (WARD).

Zum Klima des arktischen Nordamerika. Met. ZS. 17, 139, 1900 †.

Mittheilung der Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Fort Good Hope, Mackenzie River von März 1898 bis Juni 1899.

Zum Klima von Alaska. Met. ZS. 17, 558, 1900 †.

Aus der Monthly Weather Review (Mai 1900) für Canada werden die Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Dawson City im Territorium Yukon von November 1898 bis Juni 1900 mitgetheilt.

Climate of San Francisco. Science 11, 871—872, 1900 †.

Als „Bulletin No. 28 of the Weather Bureau“ ist das Klima von San Francisco, bearbeitet von McADIE und WILSON, erschie-

nen. Die Aufzeichnungen über Niederschlag gehen bis 1849, diejenigen über Temperatur bis 1871 zurück.

JAMES BERRY. Climate and Crop Service. Monthly Weather Rev. 1900.

Kurze monatliche Notizen über Temperatur und Niederschlagsverhältnisse in den Gebieten der Vereinigten Staaten, sowie vereinzelte Mittheilungen über Ernteaussichten.

S. ALEXANDER. Climatology of St. Kitts, W. I. Monthly Weather Rev. 28, 330—333, 1900†.

Mittheilung verschiedener langjähriger Beobachtungsreihen zu St. Kitts.

ROBERT DE C. WARD. The climate of the Philippine Islands. 8°. S.-A. Journ. of School. Geogr. 3, 361—368, 1899.

Mexican Climatological Data. Monthly Weather Rev. 1900.

Monatsmittel von einigen meteorologischen Stationen für 1900.

M. MORENO Y ANDA. El Clima de la Republica Mexicana en el año de 1896. Año II. México 1900.

Publication der Ergebnisse meteorologischer Beobachtungen an 23 Stationen. Im Anhang befindet sich eine Uebersicht über den allgemeinen Charakter des Jahres und eine Schilderung bemerkenswerther meteorologischer Phänomene.

LINO D. CARBAJAL. La Patagonia. Studi generali. Serie seconda. Climatologia e storia naturale. 8°. XII u. 674 S. S. Benigno Canavese 1900.

4. Australien.

J. HANN. Klimatabelle für Auckland (Neuseeland, Nordinsel). Met. ZS. 17, 84—87, 1900†.

Eine Zusammenstellung und Discussion der Beobachtungsergebnisse von Auckland, wo seit 1853 ununterbrochen beobachtet worden ist.

A. VON DANCHELMANN. Klima von Neu-Guinea (aus Dr. MAX KRIEGER's „Neu-Guinea“). Met. ZS. 17, 157—164, 1900†.

Neu-Guinea, welches sich von 1 bis 11° südl. Br. erstreckt, besitzt ein echt tropisches Klima, dessen Gleichförmigkeit jedoch durch

die wechselnde Oberflächengestaltung (Höhen bis über 4000 m) in hohem Grade beeinflusst wird. An der Küste finden wir eine mittlere Jahrestemperatur von 26° bis 27° , die jährliche Schwankung beträgt 16° , die tägliche 8° ; jähe Temperaturschwankungen kommen nicht vor. Die klimatischen Verhältnisse der Höhen sind noch sehr wenig erforscht; bei Expeditionen ins Innere wurde in den grossen Höhen Reif- und Eiszapfenbildung beobachtet und es ist fraglos, dass hier auch Schnee fällt. Während der Monate April bis October herrscht auf der Insel der SE-Passat, an dessen Stelle dann in Folge der starken sommerlichen Erwärmung Australiens der NW-Monsun tritt. Was die Niederschlagsvertheilung angeht, so gehört Neu-Guinea zu denjenigen tropischen Gebieten, welche keine eigentliche Trockenzeit besitzen; die meisten Niederschläge fallen zur Zeit des NW-Monsuns, wohingegen die andere Jahreszeit niederschlagsärmer ist. Längere Perioden mit Regenmangel kommen zuweilen vor, wenn der SE-Passat überwiegt, doch treten sie in Folge der orographischen Verhältnisse in den einzelnen Gebieten sehr verschieden auf. Auch findet in bestimmten Gegenden eine vollständige Umkehrung der jahreszeitlichen Periode statt, z. B. an einer Küste, welche gegen den NW-Monsun durch Gebirge abgeschlossen, aber für den SE-Passat zugänglich ist. Zu erwähnen ist noch, dass an der Nordostküste der Insel 36 Proc. des Regens bei Tage, dagegen 64 Proc. in der Nacht fallen.

5. Polargegenden.

Das Klima in den Polargegenden der Erde. Himmel u. Erde 13, 89—91, 1900†.

Ein Auszug aus einer Arbeit WOIKOF's über die Beschaffenheit des Klimas der Nord- und Südpolarregion auf Grund der Resultate der „Belgica“ und der „Fram“.

A. WOIKOF. Arctis und Antartis. Met. ZS. 17, 75—79, 1900†.

Die Arbeit befasst sich hauptsächlich mit einem Vergleich der Temperaturverhältnisse in der Arctis und in Nordostsibirien. Während sich in der ersteren nach den Ergebnissen der Framexpedition eine grosse Gleichmässigkeit der Temperatur auf grossen Gebieten zeigt, finden wir in Nordostsibirien auf relativ kleinen Gebieten beträchtliche Unterschiede; so beträgt die Temperaturdifferenz im Januar zwischen Werchojansk und Kasatschje über 12° . Beide liegen im Thal der Jana, in nordsüdlicher Richtung ungefähr 360 km

von einander entfernt. Diese mildere Temperatur an der Nordküste Sibiriens wurde im Allgemeinen durch die erwärmende Wirkung des Meeres erklärt, indem auf die ähnlichen Verhältnisse in Nordeuropa hingewiesen wurde. Verf. betont nun, dass diese Erklärung nicht genüge, da einerseits das Meer im Winter meist auf mehrere 100 km mit Eis bedeckt sei, andererseits der Wind beständig vom Lande her wehe. Die tiefen Temperaturen in den waldigen Thälern von Nordostsibirien erklären sich vielmehr durch die schwache Luftbewegung im Gebiete einer permanenten Anticyklone, welche die Mischung der unteren Luftschicht, die durch Berührung mit der Oberfläche des Schnees erkaltet ist, mit den oberen wärmeren Schichten verhindert, während die Tundra an der Nordküste sich schon ausserhalb dieser Anticyklone befindet und hier die weite Ebene den Winden freien Spielraum gewährt.

Die Ergebnisse der belgischen Südpolarexpedition werden sodann vom Verf. mit den Beobachtungen in der Arctis verglichen und aus ihnen der Schluss gezogen, dass wir für die Küsten des Südkontinents niedrigere Jahrestemperaturen zu erwarten haben wie im Nordpolargebiete.

3. Geophysik.

3 A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.

Referent: Dr. FURTWÄNGLER in Potsdam.

CLARENCE KING. The age of the earth. Smiths. Inst. 1893, 335—352.

Diese wichtige und interessante Arbeit möge nachträglich erwähnt werden im Gegensatz zu der Arbeit Lord KELVIN's, der (Phil. Mag. (5) 47, 66, 1899; Naturw. Rundsch. 1899, Nr. 18) glaubte schliessen zu müssen, dass für das Bestehen der organischen Lebewesen ein sehr kurzer Zeitraum ausreiche. Die geologische Entwicklung zeigt, dass dem Zeitraume von 10 000 Jahren gegenüber schon ausserordentlich lange Zeiten nothwendig gewesen sind für die Fort- und Weiterentwicklung der einzelnen Formen und zeigt die Paläontologie die allmähliche Weiterentwicklung der Formen, sowie das hohe Alter der früheren Organismen auf der Erde. Die Zeitdauer für die einzelnen Formationen umfasste Hunderttausende von Jahren und die Zeit bis zur Bildung der Erstarrungskruste und dem erforderlichen Herabsinken der Temperatur auf eine Höhe, bei der Organismen existiren konnten, ist noch weit grösser. *Schwalbe.*

Die Kanonen von Barisal. Met. ZS. 17 [3], 131—132, 1900.

Auszug aus einem Artikel der Nature 51 [1571], 127, 1899.

S. GÜNTHER. Handbuch der Geophysik. 2. Aufl. 2. Bd. 1899.

Ausführliches Referat von PHILIPPSON in Peterm. Mitth. 46 [9], Littber. 137, 1900.

3 B. Theorien der Erdbildung.

(Keine Referate vorhanden.)

3 C. Allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers (Gestalt, Dichte, Attraction, Bewegung im Raume, Ortsbestimmungen).

I. Astronomisch-geodätischer Theil.

Referent: Dr. ANDREAS GALLE in Potsdam.

HELMERT. Antrittsrede. Berl. Sitzber. 32, 698—699, 1900.

Die Arbeiten des Verf. und des ihm unterstellten geodätischen Instituts bilden einen wesentlichen Bestandtheil der neueren Entwicklung der Geodäsie. Aber auch der Theilnahme Anderer an den Fortschritten dieser Wissenschaft wird vielfach gedacht. Durch die Wahl des Verf. zum Mitgliede der Akademie ist neben der Anerkennung der persönlichen Verdienste auch eine Werthschätzung der Geodäsie als eines selbständigen Wissensgebietes zum Ausdruck gelangt.

F. R. HELMERT. Neuere Fortschritte in der Erkenntniss der mathematischen Erdgestalt. Geogr. ZS. 4, Heft 1, Leipzig 1900.

Die Thatsache, dass die Ergebnisse der verschiedenen Gradmessungen nicht zu einem Rotationsellipsoid führen, hat zu Versuchen geführt, ein dreiaxiges Ellipsoid oder auch ein nicht elliptisches Rotations sphäroid als Gestalt des Erdkörpers einzuführen. Aber man ist zu der ursprünglichen Grundform zurückgekehrt und hat die Abweichungen der wirklichen Erdoberfläche von jener studirt, die zum Theil auf regionale Störungen, zum Theil auf continentale geführt haben. Von besonderem Interesse sind die Resultate der 1892 vollendeten Berechnung der europäischen Längengradmessung in 52° Breite, deren westliche Hälfte sich den von BESSSEL aufgestellten Dimensionen des Erdellipsoids nahe anschliesst, während der östliche Theil eine geringere Krümmung und eine bessere Uebereinstimmung mit den von CLARKE 1880 erhaltenen Dimensionen zeigt. Hier kommt offenbar eine Attractionswirkung der Continentalmassen zum Ausdruck, die sich auch bei dem französisch-englischen Meridianbogen bemerkbar macht. Die Betrachtung der verschiedenen Messungsergebnisse auch in aussereuropäischen Ländern, zu denen in Bälde das Ergebniss der nordamerikanischen Längengradmessung als wichtiger Beitrag erwartet werden kann, lässt näherungsweise den BESSSEL'schen Werth der Abplattung (1:299) und den CLARKE'schen Werth der Aequatorialhalbaxe als die besten Annahmen für das Erdellipsoid erscheinen.

J. HALM. On a peculiar connection between the periodic changes of Solar activity and the Earth's motion. *Astr. Nachr.* 151, 309—324, Kiel 1900.

— — The relation between the periodic changes of Solar activity and the Earth's motion. *Nature* 61, 445—448, 1900.

— — Latitude Variation, Earth Magnetism, and Solar Activity. *Astr. Nachr.* 153, 1—18, Kiel 1900.

— — Latitude Variation, Earth Magnetism, and Solar Activity. *Nature* 62, 460—463, 1900.

In diesen vier Abhandlungen, von denen die beiden in der Zeitschrift *Nature* veröffentlichten wesentlich Zusammenfassungen der anderen sind, weist der Verfasser auf den Zusammenhang verschiedener die Erde betreffenden Phänomene mit der hauptsächlich in den Sonnenflecken zur Erscheinung kommenden Sonnenthätigkeit hin. Er legt dabei die durch WOLF's Untersuchungen bekannte, etwa 11jährige Fleckenperiode und die grosse Sonnenfleckenperiode, die ungefähr die sechsfache Dauer hat, zu Grunde. Mit den Wendepunkten der Curve der kürzeren Periode zeigen die Maxima und Minima der Schiefe der Ekliptik (hauptsächlich nach Greenwicher Beobachtungen) zeitliche Uebereinstimmung, während theoretisch eine der Zeit proportionale Aenderung der Schiefe der Ekliptik erwartet werden musste. Auch andere Elemente zeigen einen solchen wellenförmigen Verlauf.

Bekannt ist der behauptete Zusammenhang der Variationen des Erdmagnetismus und der Nordlichthäufigkeit mit den Sonnenflecken. In Folge der gegen die Erdaxe geneigten Lage der magnetischen Axe wird eine unsymmetrische moleculare Veränderung im Erdkörper durch die magnetischen Variationen wahrscheinlich und dadurch eine Lagenänderung der Figuraxe der Erde gegen die Drehungsaxe. Wenn die Nordlichter als elektrische Entladungen betrachtet werden, müsste als Folge eine Näherung beider Axen eintreten. Dieser Hypothese entsprechend fallen für die Curven der Sonnenflecken und der Polschwankungsamplituden die Maxima der einen mit den Minima der anderen mit einer anderthalbjährigen Verspätung der terrestrischen Vorgänge zusammen. Mithin fallen auch die Minima jener Amplituden mit den Maxima der Aenderungen der Schiefe der Ekliptik und umgekehrt zusammen, woraus der Verf. den Schluss zieht, dass die Minima der Breite für Greenwich nahe zur Zeit des Wintersolstitiums eintreten müssen, was durch die Beobachtungen (bis auf ± 40 Tage) bestätigt erscheint, und entsprechend umgekehrt.

Auch die grosse Periode spricht sich in der Polbewegung aus. Aus einer halbjährlichen Periode der magnetischen Erscheinungen wird sodann die elliptische und retrograde Bewegung des Poles erklärt.

JUSTIN PIDOUX. Mémoire sur la latitude de l'Observatoire de Genève. Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève 33, Nr. 3. Genève 1900.

Das GAMBEY'sche Meridianinstrument der Genfer Sternwarte ist 1880 unter Beibehaltung des Objectivs umgestaltet worden. Als Durchgangsinstrument wurde es 1881 bei der Längenbestimmung Wien—Genf erprobt. Für die Prüfung des Kreises sollte die vorliegende Polhöhenbestimmung dienen, die 654 Beobachtungen in dem Zeitraume von 1894 bis 1897 mit einer längeren Unterbrechung umfasst. Die Zenitdistanzen wurden in unmittelbarer Nähe des Meridians gemessen. Sechs verschiedene Beobachtungsreihen betrafen Zenitsterne auf acht Kreisständen, Südsterne und Circumpolarsterne, Polsterne auf zweimal vier Kreisständen, endlich den Polarstern in beiden Culminationen auf sechs Ständen (zwei Reihen). Die Uebereinstimmung der einzelnen Reihen wurde durch Einführung der NEWCOMB'schen Correctionen der Sternörter verbessert. Die Biegung des Fernrohres und ein systematischer Unterschied für Sterne nördlich und südlich des Zenits wurde aus zwei allerdings an Gewicht sehr verschiedenen Gleichungen bestimmt und berücksichtigt. Der Refraction ist in sorgfältiger Weise nach den Tafeln von RADAU Rechnung getragen worden. Aber die Differenz der Temperaturen im Beobachtungsraume und ausserhalb erreicht Beträge von 5°. Als Polhöhe wurde das Gesamtmittel $46^{\circ} 11' 59,3''$ angenommen, wovon der Werth einer extremen Reihe $1,5''$ abweicht. Genauigkeitsuntersuchungen sind nicht angestellt worden.

Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. u. k. militär-geographischen Instituts in Wien. 16. Astronomische Arbeiten. Wien 1899. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 257, 1900.

SCHTSCHOTKIN. Eine Methode von gleichzeitiger Zeit- und Breitenbestimmung aus Beobachtungen von Sternpaaren in gleichen Höhen. Schr. d. militär-topogr. Abth. des Generalstabes 56. St. Petersburg 1899 (Russisch). Ref. v. WANACH: ZS. f. Vermessungswesen 29, 209—222, 1900.

Es werden die Durchgangszeiten zweier Sterne, die nahe auf demselben Declinationskreise liegen, in gleichen Zenitdistanzen nach

Norden und Süden beobachtet, und in gleicher Weise ein zweites Paar, das möglichst symmetrisch zum ersten in Bezug auf den Meridian liegt. Der Ort des Zenits wird als Schnittpunkt der sphärischen Perpendikel auf den Mitten der von den Sternen begrenzten Declinationskreisbögen erhalten. Die Auflösung der von diesen Mittelpunkten, dem Pol und Zenit, gebildeten (am vorteilhaftesten nahezu rechtwinkligen) Dreiecke ergiebt die Polhöhe und die Zeit zugleich aus den Stundenwinkeln der beiden Declinationskreise.

W. REUTER. Zur Berechnung der Breiten- und Längenberichtigung nach der Standlinienmethode. Ann. d. Hydr. 28, 24—28, 1900.

— — — — — Hülftafel zur Berechnung der Besteckversetzung bei der Längen- und Breitenmethode. Ann. d. Hydr. 28, 126—128, 1900.

Zunächst wird eine Lösung der Zweihöhenmethode für den Fall vorgeschlagen, dass die von FULST berechnete Tafel nicht zur Hand ist. Diese Lösung benutzt die Summe und Differenz der Höhenverbesserungen. Sodann wird die Längen- und Breitenmethode für den Fall behandelt, dass eine Höhe in der Nähe des Meridians und eine in der Nähe des ersten Verticals beobachtet wird.

Die Aufgabe wird auf die beiden Fälle zurückgeführt, dass einmal durch zwei Breiten auf demselben Meridian, das andere Mal durch zwei Längen auf demselben Breitenparallel die Standlinien gezogen sind.

In der zweiten Veröffentlichung ist hierzu eine Hülftafel berechnet.

BOLTE. Zur Berechnung des Schiffsortes aus zwei Gestirnhöhen nach der Höhenmethode. Ann. d. Hydr. 28, 29—31, 1900.

Die Besteckversetzung (d. h. die Reduction des angenommenen auf den wahren Schiffsort) wird in zwei zu einander senkrechte Componenten zerlegt, die sich einzeln tabuliren lassen. Der Abhandlung sind diese beiden Tafeln beigelegt.

C. BÖRGEN. Ueber die Auflösung des Zweihöhenproblems nach einer Näherungsmethode von RAFFER, unter Benutzung der Tabelle der MERCATOR'schen Functionen. Ann. d. Hydr. 28, 84—89, 1900.

Man berechnet für jede beobachtete Höhe mit einer angenommenen Breite den Stundenwinkel und das Azimut. Die Differenz der Stundenwinkel müsste dann mit dem aus der Differenz der Uhrzeiten und der Rectascensionsdifferenz erhaltenen Werthe übereinstimmen, wenn die Breite richtig wäre. Im anderen Falle erhält

man aus dem Unterschiede eine Correction der angenommenen Breite, die zur Verbesserung der Stundenwinkel und damit zur Herleitung der Länge benutzt werden kann.

Für den ersten Theil der Rechnung: die gleichzeitige Berechnung von Stundenwinkel und Azimut, können die *MERCATOR'schen* Functionen mit Vortheil verwendet und zugleich der hierfür berechneten Tafel die Coëfficienten entnommen werden, welche in dem Ausdrücke für die Breiten correction vorkommen.

R. SCHÖRR. Zur Berechnung des Schiffsortes aus zwei Gestirns höhen nach der Höhenmethode. *Ann. d. Hydr.* 28, 128—130, 1900.

Enthält früher bereits von *VILLARCEAU* u. *WEYER* hergeleitete Formeln, welche bei astronomischer Zählweise Zeichenunsicherheiten ausschliessen.

G. HOLZ. Zur Berechnung des Schiffsortes aus zwei und mehr Gestirnhöhen nach der Höhenmethode. *Ann. d. Hydr.* 28, 130—132, 1900.

Die in der Abhandlung von *BOLTZ* (s. o.) dargelegte Methode kann zu einer Zweideutigkeit des Vorzeichens führen, welche durch andere Wahl der Componenten vermieden wird. Um die *BOLTZ'schen* Tafeln zu benutzen, müssen dann die oberen Argumente vertauscht werden. Bei mehr als zwei Höhen wird die Art der Mittelbildung besprochen und die Abweichung von dem Resultat aus strengen Formeln an einem Beispiele gezeigt.

O. FULST. Zur Höhenberechnung. *Ann. d. Hydr.* 28, 320—327, 1900.

Der wesentliche Inhalt dieser Abhandlung betrifft die Berechnung der Zenitdistanz eines Sternes aus Stundenwinkel, Declination und geographischer Breite. Die bekannte Formel wird in die Gestalt einer Summe von fünf Logarithmen gebracht, die Null sein muss. Wird nun ein Näherungswerth, z. B. die beobachtete Zenitdistanz, eingesetzt, so verschwindet jene Summe nicht und man kann aus der Abweichung von Null den Unterschied des wahren Werthes vom Näherungswerthe sehr einfach mit Hülfe der logarithmischen Additamente berechnen. Ausführlich werden die Grenzen der Anwendbarkeit des Verfahrens discutirt und für Zenitdistanzen von Sternen nahe der unteren Culmination eine ähnliche (wieder für obere Culmination nicht geeignete) Formel aufgestellt.

Ob die vorgeschlagenen Abkürzungen der Rechnung oder

eigentlich der niedergeschriebenen Zahlen vorthailhaft sind, mag dahingestellt bleiben.

W. REUTER. Zur Berechnung des Höhenunterschiedes bei der Höhenmethode. *Ann. d. Hydr.* 28, 504—505, 1900.

Das in der Abhandlung von FULST (s. vorstehend) angegebene Verfahren lässt sich in einfacher Weise auch auf die trigonometrischen Functionen statt ihrer Logarithmen anwenden.

G. BOLWIN. Nochmals die Bestimmung des Schiffsortes nach ST. HILAIRE ohne Construction. *Ann. d. Hydr.* 28, 584—585, 1900.

Die Reduction des nach der Schiffsrechnung angenommenen Ortes (Bestecksortes) auf den wahren Schiffsort wird in zwei den Standlinien parallele Componenten $x = u_1 \operatorname{cosec} \delta$ und $y = u_2 \operatorname{cosec} \delta$ zerlegt, wenn δ der Azimutunterschied der beiden Gestirne ist, deren beobachtete Höhen um u_1 bzw. u_2 von den auf Grund der Ortsannahme berechneten abweichen.

L. AMBRONN. Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde. Eine Beschreibung der bei astronomischen Beobachtungen benutzten Instrumente, sowie Erläuterung der ihrem Bau, ihrer Anwendung und Aufstellung zu Grunde liegenden Principien. Zwei Bände. Berlin 1899. Ref. von KNOFF: *Vierteljahrsschr. d. Astr. Ges.* 35, 245—256, 1900.

L. KRÜGER. Ueber die Ausgleichung mit Bedingungsgleichungen bei der trigonometrischen Punktbestimmung durch Einschnelden. *Gött. Nachr.* 1900, 1—33.

Den Anlass zu diesen Untersuchungen hat eine Aufzeichnung in GAUSS' Nachlass gegeben, in der die Lage eines Punktes aus der Lage von drei anderen durch Vorwärtseinschnelden bestimmt wird. Die Ausgleichung beim Rückwärts- und Vorwärtseinschnelden lässt sich aber wesentlich unter denselben Gesichtspunkten behandeln, indem die in der Figur auftretenden Seitenbedingungsgleichungen, bei einer genäherten Kenntniss der Lage des gesuchten Punktes, unter Einführung der Verbesserungen der beobachteten Richtungen, in geeigneter Weise bis auf Glieder erster Ordnung in Bezug auf diese Verbesserungen entwickelt werden. Je nach der Form, in der die Bedingungsgleichungen aufgestellt werden, ergeben sich verschiedene Arten der Auflösung, die an Beispielen erläutert werden.

II. Physikalisch-geodätischer Theil.

Referent: Dr. FURTWÄNGLER in Potsdam.

G. H. DARWIN. The theory of the Figure of the Earth carried to the second order of small quantities. Monthl. Not. 40, Nr. 2, Dec. 1899.

Unter Zugrundelegung der Hypothese hydrostatischen Gleichgewichts für die Erde und unter der Annahme der ROCHE'schen Hypothese für die Dichtevertheilung im Erdinnern kommt DARWIN zu dem Resultate, dass das Geoid in 45° Breite um 3,26 m unter dem Ellipsoid verlaufe; fast den gleichen Werth hatte WIECHERT bei Annahme einer ganz anderen Massenvertheilung im Erdinnern erhalten (Gött. Nachr. 1896/97, 221). Der Verf. berechnet dann mit Hülfe der Präcessionsconstanten die Abplattung der Erde, für die er $\frac{1}{296,4}$ findet $\left(\text{WIECHERT } \frac{1}{297,3} \right)$.

Am Schlusse der Arbeit findet sich eine Uebersicht und Discussion der durch umfangreiche Rechnungen und Entwicklungen erhaltenen Resultate.

F. ANGELITTI. Complanazione della superficie nell' ellissoide terrestre. Nota 5. Rend. di Napoli 5, Nr. 6—7, 177—187, 1900.

Es werden vermittelst Reihenentwicklung nach der geographischen und reducirten Breite die Oberflächen von Zonen des Erdellipsoids berechnet, die zwischen dem Aequator und einem gegebenen Parallel liegen. Ausserdem werden gewisse mittlere Krümmungen definirt und in Beziehung zu anderen Daten des Ellipsoids gesetzt.

F. R. HELMERT. Zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung. Erste Mittheilung. Berl. Sitzber. Nr. 47, 1. Nov. 1900.

Verschiedene Versuche, kleine Flächenstücke des Geoids mathematisch darzustellen, haben, wie in der Einleitung ausgeführt wird, gezeigt, dass es nicht möglich ist, selbst relativ eng begrenzte Stücke der Geoidfläche durch eine passend gewählte Fläche zweiten Grades mit genügender Genauigkeit zu approximiren. Man muss deshalb zu einer tabellarischen und zeichnerischen Darstellung seine Zuflucht nehmen, die bisher in zwei Fällen durchgeführt ist.

Bei allen bis heute in dieser Richtung gemachten Versuchen ist die Lothkrümmung nicht berücksichtigt worden, was bei Bestimmung der normalen Abstände des Geoids von einem Referenzellipsoid zu keinen erheblichen Fehlern führt, dagegen bei einem genaueren Studium der Krümmungsverhältnisse der Geoidfläche nicht gestattet ist. Hier wird es nöthig, die auf der physischen Erdoberfläche beobachteten Lothabweichungen auf das Geoid zu reduciren, wofür bereits PIZZETTI ein Verfahren vorgeschlagen hat, das freilich einigen Bedenken unterliegt. Hauptzweck der vorliegenden Arbeit ist die Angabe eines einwandfreieren Verfahrens, bei dessen Ableitung sich eine bemerkenswerthe Relation zwischen den Resultaten astronomischer, trigonometrischer und geometrischer Nivellements ergeben hat.

Zur Durchführung des Verfahrens ist der Mittelwerth der Schwerkraft längs der vom Beobachtungsorte bis zum Geoid verlaufenden Lothlinie zu schätzen. Dazu kann man zwei Methoden benutzen, deren Genauigkeitsgrad in dem Schlusstheil des Aufsatzes einer Prüfung unterzogen wird.

U. S. Coast and Geodetic Survey. The Transcontinental Triangulation and the American Arc of the Parallel. By C. A. SCHOTT, Washington, 1900.

Der 871 Seiten umfassende Band enthält die Beobachtungsergebnisse der grossen amerikanischen Breitengradmessung, die in den Jahren 1871 bis 1898 längs des 39. Parallels von Cape May (New Jersey) bis Point Arena (California) ausgeführt ist. Sie erstreckt sich über 4225 km oder ungefähr 49° in Länge und bildet, wie im Vorwort mit Genugthuung hervorgehoben wird, „die umfassendste geodätische Arbeit, die je eine Nation unternommen hat“ und die, wie die Einleitung fortführt, „nicht nur in der wissenschaftlichen Geschichte der Vereinigten Staaten, sondern auch in der Geodäsie der Welt eine Epoche bildet“. Es ist hier leider nicht möglich, auf das grossartige Werk näher einzugehen; wir müssen uns darauf beschränken, zur Kennzeichnung des Inhaltes die Ueberschriften der einzelnen Theile wiederzugeben:

- I. Längeneinheit, Basislinien und Basisnetze.
- II. Bestimmung der Stationshöhen.
- III. Die Haupttriangulation und ihre Verbindung mit den Basisnetzen.
- IV. Die Resultate der astronomischen Breitenbestimmungen.
- V. Die Resultate der astronomischen Azimutbestimmungen.

VI. Die Resultate der astronomischen Längenbestimmungen.

VII. Die geographischen Coordinaten und die Vergleichung der astronomischen und geodätischen Resultate. Vorläufige Combination der amerikanischen Bögen zur Bestimmung der Erdgestalt.

Der siebente Theil enthält einige Rechnungsergebnisse, wobei auf das BESSEL'sche und das CLARKE'sche Ellipsoid Bezug genommen ist. Es zeigt sich, dass der östliche Theil des Bogens gut zu dem CLARKE'schen Ellipsoid passt, während für den westlichen Theil das BESSEL'sche eine bessere Uebereinstimmung giebt.

Recent and proposed geodetic measurements. Nature 62, Nr. 1617, 622—624, 1900.

Es wird zunächst die von den Franzosen geplante Neumessung des peruanischen Bogens besprochen. Es folgen dann einige Mittheilungen über die in der Ausführung begriffenen schwedisch-russischen Messungen auf Spitzbergen und die zum Theil ausgeführten, zum Theil geplanten geodätischen Arbeiten in Afrika, die den Bemühungen des Capastronomen GILL ihre Entstehung verdanken.

J. B. MESSEERSCHMIDT. Ueber den Verlauf des Geoids auf den Continenten und auf den Oceanen. Ann. d. Hydr. 28, Nr. 12, 590—601, 1900.

Populäre Ausführungen über die Definition des Geoids, die Höhenunterschiede der Mittelwasser an verschiedenen Küsten, die Abweichungen der Meeresfläche von einer Niveaufläche, über Lothstörungen, über Methoden der Schwerebestimmung auf See und über die Depression der Oceane.

A. BERGET. Nouveau dispositif d'appareils servant à la mesure des bases géodésiques. C. R. 131, Nr. 7, 407—408, 1900.

Vorschlag eines Apparates, bei dem zwei auf Quecksilber schwimmende Maassstäbe verwandt werden. Beim Gebrauch befinden sich die Maassstäbe in zwei mit Quecksilber gefüllten Gefässen, die durch ein Kautschukrohr communiciren, so dass beide Stäbe genau in demselben Niveau liegen. Die vorgeschlagene Anordnung weist einige Vortheile auf, ihre praktische Verwendbarkeit muss noch erprobt werden.

J. H. POYNTING. Recent studies in gravitation. A discourse delivered at the Royal Institution of Great Britain. Nature 62, Nr. 1808, 403—408, 1900.

Verf. beschreibt zunächst einige Bestimmungen der Gravitationsconstante, um dadurch die hauptsächlichsten Beobachtungsmethoden, die in dieser Richtung angewandt sind, zu charakterisiren. Er bespricht dann einige Versuche, die den Zweck haben, eventuelle Veränderungen nachzuweisen, welche das Kraftfeld der Gravitation beim Durchgang durch verschiedene Medien erleidet. Solche Versuche sind angestellt von AUSTIN und THWING (Phys. Rev. 1897, 294), welche die Beeinflussung der Anziehung zweier Kugeln durch das dazwischen liegende Medium direct mit der Drehwage messen wollten; ferner von MACKENZIE (Phys. Rev. 1895, 321), der Unterschiede in der Anziehung von Krystallen bei verschiedener Orientirung nachweisen wollte. Ein dem letzten im Princip ähnliches Experiment ist auch von POYNTING und GRAY angestellt, indem sie zu ermitteln suchten, ob ein Quarzkrystall auf einen anderen eine Richtkraft ausübt. Ueber das Princip und die Anordnung des Versuchs werden ausführliche Mittheilungen gemacht. Alle genannten Versuche stimmen darin überein, dass sie ein innerhalb der Beobachtungsungenauigkeit liegendes Resultat ergeben haben; eine Beeinflussung der Gravitation durch etwas anderes als die Massen der sich anziehenden Körper ist also bis jetzt nicht nachgewiesen.

M. R. BOURGEOIS. Vertheilung der Schwereintensität auf der Erdoberfläche. 21 S. Ref.: Phys. ZS. 2, Nr. 11, 171—172, 1900†.

Die historischen Angaben sind nicht alle genau.

G. NEUMAYER. Nachtrag zur „Geschichte der Pendelbeobachtungen“. Ann. d. Hydr. 28, Nr. 9, 445—452, 1900.

Es werden die 1863 in Melbourne ausgeführten Schwerkraftmessungen einer weiteren Discussion unterworfen, speciell die Feststellung der Länge des benutzten Maassstabes, die durch einen Briefwechsel zwischen dem Verf. und F. R. HELMERT in Potsdam wesentlich gefördert ist. Die ausführlichen Beobachtungsdaten sollen bald publicirt werden.

A. VENTURI. Sulla compensazione dei risultati nelle misure di gravità relativa terrestre. Nuovo Cim. 4, Jan. 1900.

Bei relativen Schweremessungen wendet man meistens mehrere Pendel an und bildet, um die Schwerkraft an einer Station zu er-

halten, aus den Resultaten der einzelnen Pendel das Mittel. Verf. untersucht die Ausgleichung, die man ausführen müsste, wenn man streng nach der Methode der kleinsten Quadrate verfahren wollte, und kommt zu dem Resultate, dass die übliche Mittelbildung bei Anwendung von Pendeln mit nahezu gleichen Schwingungszeiten zulässig ist.

M. J. COLLET. Sur la correction topographique des observations pendulaires. C. R. 131, Nr. 17, 654 et Nr. 19, 742, 1900.

Die Entwicklungen enthalten nichts Neues und sind zum Theil einfacher zu gestalten. [Vgl. z. B. HELMERT, Höhere Geodäsie 2, Cap. 3 und HELMERT, Die Schwerkraft im Hochgebirge, Berlin 1890.]

M. J. COLLET. Nouvelles déterminations de la pesanteur. C. R. 130, 642—645, 1900.

Resultate der relativen Schweremessungen in Grenoble (zwei Messungen 1894 und 1897), Saint-Agrève (zwei Messungen 1898 und 1899) und Le Lautaret (eine Messung 1899). Die drei Stationen liegen ungefähr unter 45° Breite und haben eine Höhe von resp. 211, 1058, 2058 m; es hat sich für alle drei Stationen ein Schweredeficit ergeben.

F. NANSEN. The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896.

8. Results of the Pendulum Observations and some Remarks on the Constitution of the Earth's Crust by O. E. SCHIÖRTZ. 86 S. Leipzig, F. A. Brockhaus.

Die hervorragende Bedeutung der auf der NANSEN'schen Nordpolexpedition ausgeführten Schweremessungen liegt darin, dass sie auf offenem Meere von über 2000 m Tiefe, während das Schiff im Eise festgefroren war, vorgenommen wurden. Es hat sich dabei das für die Geodäsie wichtige Resultat ergeben, dass die Schwerkraft auf offenem Meere im Wesentlichen normal ist. Wenn man auch die Genauigkeit der Einzelresultate bei den grossen Schwierigkeiten, unter denen sie gewonnen werden mussten, nicht überschätzen darf — eine bedeutende Unsicherheit dürfte aus der Bestimmung des Uhrganges resultiren —, so bleibt doch der Expedition das Verdienst, die ersten Schweremessungen auf offenem Meere geliefert zu haben und dadurch das angegebene Resultat, das natürlich noch der weiteren Bestätigung bedarf, erhalten zu haben.

Die Beobachtungen sind von SCOTT-HANSEN gemacht worden,

die Herausgabe hat O. E. SCHIÖRTZ besorgt, der den eigentlichen Beobachtungen noch einige interessante Ausführungen über die Constitution der Erdkruste und über den Einfluss der Terraingestaltung an den Küsten auf die Schwerkraft daselbst beigelegt hat.

A. BERGET. Démonstration de la rotation de la Terre par l'expérience de FOUCAULT réalisée avec un pendule de 1 m. C. R. 131, Nr. 2, 106—107, 1900.

Verf. schlägt vor, die Erddrehung mittels eines cardanisch aufgehängten 1 m langen Pendels nachzuweisen. Dieser Vorschlag ist nicht neu, sondern schon von GAUSS gemacht, auf dessen Veranlassung ein solches Pendel construirt wurde. Der Apparat ist auch schon einer eingehenden theoretischen Untersuchung unterworfen, wobei sich Bedenken gegen denselben ergeben haben (vgl. LORENTZEN, Theorie des GAUSS'schen Pendels, Astr. Nachr. 114, 241—284, 1886). Verf. will mit seinem Apparate eine sehr grosse Genauigkeit erzielen können, trotzdem weicht das angegebene Resultat um ca. 14 Proc. von dem richtigen ab.

CH. FÉRY. Pendule à restitution électrique constante. C. R. 130, 1248—1250, 1900.

Beschreibung einer Vorrichtung, um einem Pendel, das unten einen Magneten trägt, im Moment des Durchganges durch die Ruhelage einen constanten Antrieb vermittelt eines Inductionsstromes zu ertheilen.

E. MAZELLE. Die tägliche periodische Schwankung des Erdbodens nach den Aufzeichnungen eines dreifachen Horizontalpendels in Triest. Wien. Anz. 1900, 149.

MAZELLE hat mit Hülfe eines dreifachen Horizontalpendels die täglichen Schwankungen eines kurzen, verticalen Pfeilers untersucht, die in den Sommermonaten (April bis October) nur ein tägliches Maximum und Minimum aufweisen, in den Wintermonaten (November bis März) dagegen zwei. Die Ordnung der Maximalablenkung ist 0,01". Die gesammte resultirende tägliche Bewegung wird für die Sommermonate durch einfache Curven von ellipsenähnlicher Gestalt dargestellt, in den Wintermonaten weisen dagegen die entsprechenden Curven Schleifenbildungen auf.

Zwischen den drei Componenten, die das dreifache Horizontalpendel liefert, muss eine einfache Beziehung bestehen. Verf. giebt

nicht an, wie genau diese Beziehung, die ein bequemes Mittel zur Beurtheilung der Genauigkeit der Beobachtungen bietet, erfüllt ist. Nach Stichproben zu urtheilen, scheinen starke Widersprüche vorzukommen.

R. A. FESSENDEN. A Determination of the Nature and Velocity of Gravitation. Science 12, Nr. 307, 740—745, 1900.

3 D. Boden- und Erdtemperatur.

Referent: W. KÜHL in Potsdam.

J. SCHUBERT. Der jährliche Gang der Luft- und Bodentemperatur im Freien und in Waldungen und der Wärmeaustausch im Erdboden. 8°. 53 S. Berlin 1900.

Die Arbeit beruht auf den Beobachtungen der forstlich-meteorologischen Stationen in Preussen, Braunschweig und Elsass-Lothringen. Die Beobachtungen erstrecken sich im Allgemeinen über den Zeitraum 1876 bis 1890; von den 16 Doppelstationen (Wald und Feld) liegen 7 im norddeutschen Tiefland, 6 im mitteldeutschen Bergland und 3 in Elsass-Lothringen. Die Bodentemperaturen wurden in 1 und 15 cm Tiefe mit eingegrabenen Thermometern, in 30, 60, 90 und 120 cm mit Thermometern in der LAMONT'schen Aufstellung — alle Thermometer in einem treppenförmig abgestuften Holzkasten eingesenkt — gemessen, Lufttemperaturen in der forstlichen Hütte. Ablesungen um 8^a und 2^p; betreffend der Reduction auf wahre Tagesmittel muss auf das Original verwiesen werden. — Im ersten, klimatologischen Theile wird zunächst für die Feldstationen die Abhängigkeit der Luft- und Bodentemperatur (nach Monatsmitteln) von geographischer Breite, Länge (Continentalität) und Seehöhe in wiederholter Näherung berechnet und besprochen, sodann der Einfluss des Waldes für die drei Holzarten Kiefer, Fichte, Buche durch Bildung der Differenzen Feld minus Wald untersucht. Einige der Hauptergebnisse mögen in folgender kleinen Tabelle Platz finden (Mittel aus allen Stationen):

		Feld	Kiefer	Fichte	Buche
Mittlere Jahrestemperatur	{ Luft	6,5	6,4	6,4	6,4
	{ Boden, 60 cm	7,7	6,9	6,4	6,7
Jährliche Schwankung	{ Luft	17,6	17,3	17,0	17,0
	{ Boden, 60 cm	13,6	10,9	10,9	10,5

Der zweite, physikalische, Theil beschäftigt sich mit der Wärmebewegung im Erdboden. Es muss dazu bemerkt werden, dass sich das Beobachtungsmaterial für diesen Zweck nicht besonders eignet, schon wegen der Kleinheit der grössten Tiefe. — Immerhin zeigen die auf verschiedene Weise berechneten Werthe der Constanten der Poisson'schen Gleichungen im Allgemeinen leidliche Uebereinstimmung, so dass es zulässig erscheint, auf Grund der Theorie die im Boden aufgespeicherten Wärmemengen zu berechnen, um so die von v. BEZOLD als „Wärmeaustausch“ bezeichnete Grösse zu finden. Es zeigt sich, dass diese durch Waldbeschattung bis zu 70 Proc. der auf freiem Felde erreichten Grösse herabgedrückt wird.

G. J. SYMONS. A short note on earth temperature observations. Quart. Journ. R. Met. Soc. 26, 27—32†.

Zwei Bodenthermometer sind in 1 Fuss Tiefe, das eine in einer freigelegenen, das andere an theilweise beschatteter Stelle eingesetzt und in der Zeit vom 7. bis 15. Juli 1899 in den Tagesstunden theilweise stündlich abgelesen; die Beobachtungen werden mitgetheilt und discutirt, das beschattete Thermometer steht etwa $\frac{1}{2}$ bis 1° tiefer und hat im Mittel eine um $\frac{1}{2}^{\circ}$ kleinere tägliche Schwankung.

J. HANN. Der tägliche Gang der Bodentemperatur zu Tiflis. Met. ZS. 17, 281, 1900†.

Zusammenstellung der Ergebnisse der Beobachtungen der fünf Jahre 1891—1895 in Luft und den Bodentiefen 0, 1, 20, 40, 84, 165, 326, 399, 647 cm: Monatsmittel, Constanten der harmonischen Reihe für den jährlichen Gang — „tägliche“ in der Ueberschrift ist Druckfehler.

TH. SCHEIMPFLUG und MAX HOLLER. Temperaturmessungen im Quecksilberbergwerk von Idria. Wien. Ber. 106, 950—975, 1899†. Ref.: Peterm. Mitth. 46, Littber. 97, 1900†.

Das Vorhandensein auffallend hoher Temperaturen im Bergwerk von Idria war schon länger bekannt; die Verff. haben diese Anomalie durch eigene Messungen an etwa 200 Punkten näher untersucht. Die Beobachtungen der Gesteinstemperaturen geschahen ohne Anlage besonderer Bohrlöcher durch Einlegen des Thermometers in Gesteinsspalten in den Wandungen der Schächte und Gänge, daneben wurde jedesmal die Lufttemperatur mit dem Aspi-

rationsthermometer bestimmt; die Differenzen sind im Allgemeinen nicht so gross, dass eine grobe Beeinflussung des Gesteinsthermometers durch Luftzutritt zu befürchten ist. Aeltere Messungen, von denen an einzelnen, aber nicht genügend festgelegten Punkten längere Reihen vorliegen, werden für den Nachweis herangezogen, dass diese Temperaturen erheblichen Schwankungen nicht unterliegen. Die sehr bemerkenswerthen Ergebnisse sind in Isothermenkarten, und zwar acht Horizontalschnitten, entsprechend den einzelnen Läufen des Bergwerks, und zwei Verticalschnitten dargestellt. Es besteht in etwa 150 m unter der Oberfläche, 200 m über dem Meeresspiegel ein Wärmemaximum von fast 28° , während die normale Temperatur für diese Tiefe unter 14° sein würde. Von diesem Maximum nimmt die Temperatur nach allen Seiten, auch nach unten, rasch ab — in horizontaler Richtung etwa bis 1° auf 7 m, in verticaler Richtung stellenweise 1° auf 3 m —, so dass noch die Isothermfläche 18° vollständig geschlossen erscheint. Sie umschliesst einen unregelmässig linsenförmigen Raum von 300 bis 500 m Durchmesser in horizontaler Richtung und etwa 150 m Dicke; die Störung im Verlaufe der Isothermfläche erstreckt sich selbstverständlich viel weiter und über den Bereich des Bergwerks hinaus, der mit obigem „Wärmekörper“ ungefähr zusammenfällt. — Die Verf. haben sich mit der Feststellung dieser Thatsachen begnügt, ohne den Versuch zu machen, die Grösse der aus dem Wärmekörper austretenden Gesamtwärmeströmung zu schätzen — was auf Grund der vorliegenden Karten nach Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit des Gesteins gut möglich wäre — und ohne Vermuthungen über die Herkunft dieser Wärmemengen aufzustellen. Nähere Untersuchungen hierüber wären um so erwünschter, als wohl bisher keine grössere Wärmeanomalie (Temperaturumkehr!) bekannt ist, und jedenfalls keine so vollständig und allseitig festgelegt ist.

ALFRED C. LANE. The geothermal gradient in Michigan. Sill Journ. 9, 434—438, 1900 †.

Mittheilung von Temperaturmessungen in einem 1100 m tiefen Bohrloch in Bay City — Wärmezunahme 1° auf 37 m — und Vergleich mit anderen Beobachtungen sowie Betrachtungen über die Gründe der Verschiedenheit der Tiefenstufen. Verf. spricht sich gegen die Erklärung durch den Einfluss benachbarter grösserer Wassermassen aus, auch Wassercirculation ist nicht von so grossem Einfluss, wohl aber die Leitungsfähigkeit des Gesteins.

3 E. Vulcanische Erscheinungen.

Referent: Prof. Dr. B. SCHWALBE in Berlin (†).

A. DANNENBERG. Die vulcanischen Erscheinungen im Lichte der STÜBEL'schen Theorie. Naturw. Rundsch. 1901, Nr. 1, 3—4, 17—19, 32.

Ueber die STÜBEL'sche Theorie ist wiederholt in den Fortschritten berichtet worden. DANNENBERG giebt nun einen Ueberblick über die Entwicklung der Theorie des Vulcanismus, indem er an die Ansichten HUMBOLDT's und BUCH's anknüpft (Erhebungs-krater). Die Theorie der Aufschüttungskrater (LYELL-SCROPE) — successive Anhäufung des ausgeworfenen Materials und der ausgeflossenen Lava — wird kurz berührt und die von BEYER-SWIFT ausgebildete Spaltheorie hinzugefügt. Sodann wird BRANCO's Arbeit: Neue Beweise für die Unabhängigkeit der Vulcane von präexistirenden Spalten, kurz berichtet. STÜBEL's Anschauungen werden ausführlicher dargestellt (cf. Ref.: Naturw. Rundsch. XII, XIII, 1897, 1898) und über ihre Anwendungen auf die Thatsachen berichtet. Der Verf. schliesst:

„Wenn hiermit auch noch nicht der Beweis für die absolute Richtigkeit der in der Theorie enthaltenen Anschauungen geliefert ist, so legt uns doch der Umstand, dass wir in ihr ein Mittel haben, die Gesamtheit der vulcanischen Erscheinungen aus einem einheitlichen Gesichtspunkte zu begreifen, die Verpflichtung auf, uns ihrer so lange zu bedienen, bis sie durch eine vollkommenere ersetzt oder bis sie als offenbar unrichtig nachgewiesen wird.“

GIUSEPPE DE LORENZO. Influenza dell' acqua atmosferica sull' attività del Vesuvio. Rend. di Napoli (3a) 6, 8—12, 217.

Weitere Ausführungen über den Einfluss der Niederschläge auf die Thätigkeit des Vesuv. Seit dem Jahre 1631 sind von 102 stärkeren Eruptionen 37 in den Winter, 34 in das Frühjahr, 22 in den Sommer und 9 in den Herbst gefallen, d. h. in die trockenen Jahreszeiten die geringste Anzahl.

E. SEMMOLA. La pioggia ed il Vesuvio del Maggio 1900. Rend. di Napoli (3a) 6, 232.

SEMMOLA wendet sich gegen die obigen Behauptungen DE LORENZO's über den Einfluss der Niederschläge auf die Eruptionen des Vesuv.

Der gegenwärtige Zustand der südeuropäischen Vulcane. Prometheus 1900, 687.

Referat über MATTEUCCI's Berichte in den C. R., der mit Untersuchung der Vulcane seitens Frankreichs beauftragt war. Der Gipfelkrater des Vesuv zeigt Strombolithätigkeit (Auswürfe von Asche, Schlacken, Sand, Dämpfen), Fortdauer des seitlichen Ergusses von Lava (1895). Der Aetna ist seit 1891 in Ruhe. Beim Stromboli hat sich die Thätigkeit nicht vermindert. (Volcano in Solfatarenthätigkeit.) Santorin scheint in eine stärkere Thätigkeit einzutreten und Eruption vorzubereiten.

P. TACCHINI. Misure magnetiche eseguite in Italia nel 1891, e contribuzioni allo studio delle anomalie nei terreni vulcanici. N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, H. 2, 214. Rend. Lincei 8 [2], H. 1, 22—28, 1899.

„Alle vulcanischen Gebiete mit magnetitreichen Gesteinen sind magmatische Störungsfelder“ (Gegenden des Vulcans von Cori etc.).

P. SCHWAHN. Eine Besteigung des Aetna. Himmel u. Erde 12, 529—535, Sept. 1900.

Anschauliche touristische Schilderung.

R. V. MATTEUCCI. Das Vorkommen des Breislakits bei der Vesuv-eruption von 1895 bis 1899. Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont. 1901, Nr. 2, 48—49.

Der Breislakit findet sich in den Klüften des Trachyts der phleggräischen Felder, der Leucitbasalte am Monte Sano etc.

Bei dem Ausbruch des Vesuv 1895 bis 1899 wurden circa 125 Mill. Cubikmeter Laven herausgepresst (zwischen Observatorium und dem grossen Kegel, hier auch die in diesen Ber. 55 [3], 391—392, 1899 beschriebene 163 m hohe Kuppe).

Der Breislakit kommt in einem dünnen ganz regelmässig begrenzten Zellenraum vor, bei dem das Centrum des Kegels wahrscheinlich der Punkt der Gasausscheidungen gewesen ist. (Der Breislakit ist den Amphibolen verwandt.)

Weitere Nachrichten über Ausbrüche des Vesuv.

Vesuvausbrüche finden sich noch erwähnt in La Nature, Oct. 1898, und Annu. soc. mét. de France 47, 56—57, 1899.

L. GENTIL. Le volcan andésitique de Tifarouène (Algérie). C. R. 130, 769—798.

Die Vulcane sind zur Zeit des oberen Miocän entstanden und lagen in dem westlichen Theile der Provinz Oran. Nach der petrographischen Beschaffenheit werden verschiedene Gruppen unterschieden.

F. KRONECKER. Von Javas Feuerbergen, Besuch eines neu gebildeten Vulcanbeckens. *Himmel und Erde* 1899, Sept., 542—553.

Touristische Beschreibung eines Besuches des Galvenyveny. Die letzte Eruption war 18. Oct. 1894 gewesen. Es fand, was sonst bei den Javavulcanen selten ist, ein Lavaerguss statt; der Fluss Tjikunir wurde abgesperrt und musste ein anderes Bett suchen. Der Ausbruch fand aus dem Kammtheile Wawiran statt. Der Auswurfskegel war der Telegawarua (1250 m), am Ostfusse der Kraterwand Wawiran. Interessant ist, dass bei jener Eruption sich drei Wasserkraterseen gebildet hatten.

Vulcanische Verschijnselen en Aardbevingen in den O.-I. Archipel, waargenomen gedurende het jaar 1898 verzameld door het Kon. magnetisch en meteorologisch Observatorium te Batavia. *Nat. Tijdsch. v. Ned. Indie*, onder redactie van Dr. W. VAN BEMMELN (10) 59 [3], 80—139, 1900.

Berichte, wie sie sich in den früheren Bänden finden. Der erste Theil umfasst die Vulcanausbrüche. Hervorzuheben ist der Ausbruch des Lamongan, 5. Febr. 1898. Hauptsächlich Auswürfe von Steinen etc. Zusammenstellung der Nachrichten. Abgesehen von zwei ganz unwesentlichen Nachrichten über den Vulcan von Imeroe und Ternate wird noch über den Ausbruch auf der kleinen Insel Oena-Oena, Beobachtung von TOMINI, berichtet, der unter heftigen Erdbeben vom April an stattfand.

Bei den Erdbeben sind die Nachrichten in tabellarischer Form gegeben: Ort, Zeit, Dauer, Richtung, Intensität u. s. w. Die Nachrichten umfassen das ganze Jahr 1898. Einige Specialnachrichten über das Erdbeben von Amboina, 6. Jan. 1898, sind hinzugefügt. Amboina wurde auch später noch wiederholt stark erschüttert.

J. LYONS. Volcanic eruptions in Hawaii. *Monthly Weather Rev.* July 1900, 298.

Es wird versucht, frühere Ausbrüche mit den Sonnenfleckenperioden zusammenzubringen; Höhe des Rauches 16 000 Fuss über dem Mauna Loa bei der augenblicklichen Thätigkeit (Zug nach NO), Rückkehr des Rauches mit dem unteren Passat.

J. C. RUSSELL. Volcanoes of North America. A Reading Lesson for students of Geography and Geology. 8°. XIV u. 346 S. 16 pl. 1897. New York. Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont. 1900, Nr. 5, 163. Ref. O. Mügg.

Auf dieses Werk ist in diesen Berichten (53 [3], 5, 425, 1897) schon hingewiesen worden nach anderen Quellen (Nature etc.). In diesem Referat werden besonders die sogenannten Columbialaven berührt. Die Vulcane der Cascade Rouge erscheinen als Fortsetzung dieser vulcanischen Thätigkeit. Die Columbialava besteht aus zahlreichen durch Lapilli getrennten Strömen und ist wohl durch Spaltenergüsse entstanden. Sie bedeckt grosse Gebiete östlich von der Cascade Rouge in Washington. Orgoni Idaho (200 000 bis 250 000 engl. Quadratmeilen), ein Gebiet gleich dem der Basalte von Dekkan. Auch die grossen Gebiete vulcanischer Asche (vulcanischen Stauben), bis 50 Fuss mächtig, werden hervorgehoben. Alle diese Gebiete sind starken Erosionen unterworfen gewesen.

Die theoretischen Betrachtungen stellen als Hauptursache hin: flüssige Intrusionen in Bruchspalten aus dem Erdinneren, das extrusionsfähig wird durch Aufnahme des Wassers aus der Erdrinde. Das Erdinnere selbst ist fest.

EMIL DECKERT. Die thätigen Vulcane Mexicos. Himmel und Erde 13, Oct., 36—40, 1900.

Es werden als in historischer Zeit thätig angeführt acht Vulcane: Popocatepetl, Citlaltepētāl (Pic o Orizaba), Tlaxcala (Telapōn), Tuxtla (San Martín), Colima, Jorullo, Ceboruco und Tezontle. Die historisch bekannt gewordenen Ausbrüche werden aufgezählt. Mit Ausnahme des Colima, der noch in voller Thätigkeit ist, sind alle Vulcane in den Solfatorenzustand übergegangen, jedenfalls hat die vulcanische Thätigkeit abgenommen.

CARL SAPPER. Bemerkungen über einige Vulcane von Guatemala und Salvador. Peterm. Mitth. Heft 7, 149—161, 1900.

Es wird zunächst eine litterarische Nachweisung der früheren Arbeiten und auch vereinzelter Beobachtungen gegeben. Es wird dann der Pacaya näher beschrieben mit dem grossen elliptischen Krater von Calderas. Das Eruptionscentrum ist später wiederholt verlegt. Alsdann werden die übrigen Besuche beschrieben: Cerro alto Naranjo, Las Flores, Cervitos etc. Merkwürdig ist der erloschene Krater von Retana, dessen Boden mit einem See bedeckt

war, der sich wiederholt entleerte und füllte (jetzt trocken). Der Suchitan-Vulcan hat paralytische Kegel, auch der Krater von San Miguel und andere werden beschrieben. Ein Theil der zahlreichen meist kleinen Vulcane ist erloschen. Was die Anordnung anbetrifft, so lässt sich dieselbe im südöstlichen Guatemala nicht auf Spalten zurückführen. Ein Theil der kleinen Vulcane (Vulcane zweiter Ordnung) ist von der Hauptreihe, die wohl einer Spalte entspricht, zu weit entfernt. Auf die frühere Arbeit über die Anordnung der grösseren Vulcane (ZS. d. geol. Ges. 1897, 672 ff.) wird verwiesen.

Boletin de Agricultura, Minería é industrias publicado por la secretaria de fomento, colonization é industria de la república Mexicana. 9, Nr. 7, 8, 9, 10, Enero, Febrero, Marzo, Abril 1900, 177.

Observaciones del Volcán de Colima en el mes de Noviembre de 1899, nach Monatstagen für November 1899 (in Zapotlan) und für dieselbe Zeit in Colima, S. 181—185. In ähnlicher statistischer Weise sind die Beobachtungen vom December 1899, S. 149—159, von Quiñones. — Die Beobachtungen vom Januar 1900 finden sich S. 165 u. 168 und vom Februar im Aprilheft S. 167 in Zapotlan von Diaz.

Volcanología. Observaciones del volcán de Colima en el mes de Mayo de 1899. Bol. de agric. minería é industrias Mejico 9, Nr. 1, Julio, 172, 1899.

Aufzeichnungen über die Thätigkeit des Vulcans, während eines Monats (Juli), von Diaz. Lage des Vulcans, 19° 30' nördl. Br. und 4° 37' 58" westl. von Mexico. Höhe 3960,9 m.

Volcanología. Observaciones del volcán de Colima en el mes de Julio de 1899. Bol. de agric. minería é industrias Mejico, 9, Nr. 3 (Sept. 1899), 251—252.

Statistische Zusammenstellung. Fortsetzung in dem Octoberheft Nr. 4 für den August, S. 168—170 (von Quiñones) und S. 171—172 (von S. Diaz).

Seismología. Bericht über eine Erschütterung und unterirdische Geräusche im Tuxtla. Bol. de agric. minería é industrias Mejico 9, Nr. 4, Oct., 167.

3 F. Erdbeben.

Referent: Prof. B. SCHWALBE in Berlin (†).

G. GERLAND. Aufruf zur Gründung einer internationalen seismologischen Gesellschaft. *Peterm. Mitth.* 45, 222—223, 1899.

Plan und Ziele der Gesellschaft werden mitgeteilt.

Gründung einer internationalen seismologischen Gesellschaft. *Naturw. Rundsch.* 1899, 659.

Der Zweck der Gesellschaft ist: 1) möglichste Beförderung der methodischen makroseismischen Untersuchung aller Länder, namentlich der noch stationslosen und daher seismisch wenig bekannten 2) möglichst einheitliche Organisation der mikroseismischen Beobachtungen; 3) Concentration der Veröffentlichungen, die in der angeedeuteten Form als ein Heft der Beiträge zur Geophysik erscheinen würden (das erste Heft soll 1900 herausgegeben werden).

F. OMORI. Bemerkungen zu dem Katalog der Erdbeben: Untersuchungs-Commission über das japanische Erdbeben. *Journ. of the College f. sc. Imp. university of Tokyo* 11, 389, 1899. *Naturw. Rundsch.* 15, 289, 1900.

Der Katalog enthält Berichte über 1898 Erdbeben (416—1867). Die Nachbeben sind dem Hauptbeben zugezählt. Der Intensität nach werden nur drei Stufen unterschieden: schwache, starke, zerstörende, und dann der Ausdehnung nach zwei Stufen: gross, beschränkt.

Zerstörende Erdbeben fanden 222 statt. Sie zeigen ein Maximum im August und ein Minimum im Januar; es fällt aber das Minimum der gewöhnlichen Erdbeben mit dem Maximum der zerstörenden zusammen.

Die grösste Zahl der zerstörenden Erdbeben war 1649 und 1662, in der Zeit 1889 bis 1898 fand durchschnittlich alle zehn Monate ein zerstörendes Beben statt. Locale destructive Erdbeben fanden besonders statt in Mieu, Shinaus, Shimotsuke und Iwashiro. Die destructiven Erdbeben von Kioto werden besonders discutirt, auch hier ist das Maximum im August; die kleinen Erdbeben haben dort das Maximum im März und das Minimum im September.

A. SUPAN. Die Erdbebenforschung in Oesterreich. *Peterm. Mitth.* 1900, 143—145.

Mittheilungen über die Organisation der Erdbebenbeobachtungen in Oesterreich (Hauptstationen mit selbstregistrirenden Apparaten Triest, Kremsmünster, Wien, Lemberg). Ein Hauptzweck ist zunächst, die locale Vertheilung festzustellen. Folgende Publicationen sind in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie mit fortlaufender Numerirung versehen. Einzelne dieser Berichte werden von dem Verf. besprochen und es wird auf einzelne Mängel hingewiesen. Die bisher veröffentlichten Arbeiten sind enthalten in:

Wien. Ber. 106 [1], 1897: 1) E. v. MOJSISOVICS: Bericht über die Organisation der Erdbebenbeobachtung nebst Mittheilungen über während des Jahres 1896 erfolgte Erdbeben (S. 21). 2) F. BECKE: Bericht über das Erdbeben von Brix am 3. Nov. 1896 (S. 46). 3) F. BECKE: Bericht über das Erdbeben vom 5. Jan. 1897 im südlichen Böhmerwald (S. 103). 4) E. MAZELLE: Berichte über die im Triester Gebiet beobachteten Erdbeben vom 15. Juli, 3. August und 21. Sept. 1897 (S. 467).

Wien. Ber. 107 [1], 1898: 5) E. v. MOJSISOVICS: Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1897 innerhalb der Beobachtungsergebnisse erfolgten Erdbeben (S. 195). 6) P. SEIDL: Die Erschütterungen Laibachs in den Jahren 1851 bis 1886 (S. 465). 7) J. KNOTT: Verhalten der Karlsbader Thermen während des vogtländischen, westböhmisches Erdbebens vom Oct./Nov. 1897 (S. 669). 8) F. BECKE: Bericht Grasslitzer Erdbeben vom 24. Oct. bis 25. Nov. 1897 (S. 789). 9) J. N. WOLDRICH: Bericht über die unterirdische Detonation von Melnik am 8. April 1898 (S. 1179).

Wien. Ber. 108 [1], 1899: 10) E. v. MOJSISOVICS: Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1898 innerhalb des Beobachtungsgebietes verfolgten Erdbeben (S. 33). 11) E. MAZELLE: Die Einrichtung der seismischen Station in Triest und die vom Horizontalpendel aufgezeichneten Erdbebenstörungen vom Ende August 1898 bis Ende Februar 1899 (S. 357). 12) F. SEIDL: Uebersicht der Laibacher Osterbebenperiode für die Zeit vom 16. April 1895 bis Ende December 1898 (S. 395). 13) R. HORNES: Bericht über das obersteirische Beben am 27. Nov. 1898 (S. 493). 14) R. HORNES: Bericht über die obersteirischen Beben des ersten Halbjahres 1899 (S. 617). Nur einige dieser Arbeiten sind in diesen Berichten berücksichtigt.

CHARLES DAVISON. On earthquake sounds. Phil. Mag. (5) 49, 31—70, 1900. Globus 1900, 9. Juni, 343.

DAVISON hat schon im vorigen Jahre (diese Ber. 55 [3], 405,

1899) auf die sogenannten falschen Erdbeben hingewiesen und hat nun, weil vielfach Geräusche zu Irrthümern Veranlassung geben, in Verfolg einer früheren Arbeit: *On the nature and Origin of earthquake sounds*. *Geol. Mag.* 9, 208—210; diese *Ber.* 48 [3], 474, 1892, eine ausführliche Darstellung der beobachteten Erdbebengeräusche gegeben. Es liegt in der Natur der Sache, dass dasselbe Geräusch von verschiedenen Personen verschieden beschrieben werden kann, auch dass einzelne gar kein Geräusch wahrgenommen haben, während andere es hörten, und dass für dasselbe Erdbeben die Nachrichten von den verschiedenen Orten sehr verschieden lauten; auch ist die Hörfähigkeit der Menschen in Bezug auf hohe und tiefe Töne verschieden, und da auch in der That dasselbe Erdbeben an einzelnen Stellen verschiedene Geräusche erzeugen kann, so werden sicher feststehende Resultate kaum zu erwarten sein, zumal da subjective Gehörtäuschung und das Hören von Geräuschen, die anderen Ursprung als Erdbeben haben (Kanonen- donner, Eisenbahngeräusche), zur Zeit der Aufregung, die die Erzitterung des Erdbodens häufig mit sich bringt, die Sache noch erschweren. Die Angabe der einzelnen Abschnitte wird zeigen, wie der Verf. seiner schwierigen Aufgabe gerecht geworden ist.

Die Zahl der Nachrichten, die der Verf. benutzt hat, ist ausserordentlich gross gewesen.

Den einzelnen Abschnitten mögen kurz einige Notizen hinzugefügt werden.

DAVISON: Es werden zuerst die Typen der Geräusche aufgezählt: 1) Rasseln vorbeifahrender Wagen und anderer Fuhrwerke (Eisenbahnen, Schurren von geschobenen Möbeln); 2) werden die Geräusche verglichen am häufigsten mit dem Donner der Gewitter, dem Geräusche des Windes (heulen, brüllen, zischen etc.), mit dem Geräusche fallender Lasten (Steine, Kohlen). Auch kommen Vergleiche vor mit dem Geräusche fallender Gewichte und dem Zuschlagen einer Thür. Häufig auch werden die Geräusche mit Explosionen (Kanonenschläge, Gewehrfeuer) verglichen und ausserdem kommen je nach dem Eindrücke die verschiedensten Vergleiche vor (Getrampel von Thieren, Rauschen von Wellen, Aufsteigen von Rebhühnern, Klirren von Ketten etc.). Diese Gruppen sind der Häufigkeit nach registrirt und 1) und 2) sind am häufigsten. Dann werden die Aenderungen des Schallphänomens selbst besprochen, Beziehung auf Intensität und Charakter des Geräusches, ebenso wie die Verschiedenheit in den einzelnen Gegenden des Erschütterungsgebietes. Die Hörbarkeit und die Grenzen derselben

bilden den folgenden Abschnitt. Isakustische Linien nennt der Verf. die Linien, welche die Orte verbinden, an denen der Procentsatz der Personen, die das Geräusch gehört haben, derselbe ist. Interessant ist auch der Abschnitt über die Häufigkeit des Hörens von Geräuschen in den einzelnen Ländern. Grossbritannien, Italien, Japan werden besonders discutirt. In Griechenland waren von 521 Erdbeben 30,7 Proc. von Geräusch begleitet u. s. w. Die Beziehungen zwischen Hörbarkeit und geologischer Structur sind nicht hinlänglich festzustellen. Im Anschluss für das Mino-Owari-Erdbeben sind Curven gleicher Hörbarkeit construirt. Die Beziehungen zwischen Stärke des Stosses und Schalles, zwischen dem Gebiete, auf welchem der Schall und auf welchem die Erschütterung wahrgenommen wurde, und ihre relative Lage zu einander bilden einen Hauptabschnitt, ebenso auch die Zeitverhältnisse zwischen Wahrnehmung des Geräusches und der Erschütterung. Beim Epicentrum fallen beide nahe zusammen, meist wird der Schall zuerst wahrgenommen. Die Dauer des Schalles ist meist dreimal so lang als die des Stosses. Der Ursprung des Schalles wird auf Grund der Tektonik aus dem allmählichen aber unterbrochenen Anwachsen der Verwerfungen und so aus den Reibungen der Schichten und Schichtentheile erklärt.

H. NAGAOKO. Elasticitätsconstanten der Gesteine und die Geschwindigkeit der seismischen Wellen. Phil. Mag. (5) 1, 53, 1900. Naturw. Rundsch. 15, 496—498, 1900.

Bei den theoretischen Erörterungen der Erdbebenbewegungen und der mathematischen Berechnung der Schwingungen der Erdrinde kommt die Elasticität des Mediums jedesmal in Betracht, ganz besonders der Elasticitätsmodul der Gesteine. Bei 80 Gesteinsproben wurde durch Biegung der Elasticitätsmodul und der Starrheitsmodul durch Drillung festgestellt. Die Elasticitätsconstante der archaischen und paläozoischen Gesteine ist grösser als die der känozoischen, doch ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit longitudinaler und transversaler Wellen nicht entsprechend gross. Es scheint, als ob die Elasticitätsconstanten schneller zunehmen als die Dichte. Auch bei den eruptiven Gesteinen, die isotroper sind als die nicht feurigen Ursprungs, zeigt sich derselbe Unterschied mit dem Alter, d. h. die älteren sind dichter und die elastischen Wellen werden in den eruptiven, paläozoischen Gesteinen ebenfalls langsamer als in den archaischen desselben Ursprungs, im Allgemeinen gilt das auch für die känozoischen Gesteine. Im Innern der Erde wird die

Dichte wachsen (die meisten Gesteine werden schiefrig werden), wobei der Fall des stetigen Wachstums der Elasticitätsconstante und Dichte die Annahme nicht ausschliesst, dass ein Maximum für beide vorhanden sein kann, hiernach würde auch die Bewegung, die sich bis dahin fortpflanzt, verschiedene Geschwindigkeiten haben müssen. Die Erdbebenwellen bestehen aus longitudinalen und transversalen. OMORI hatte die Geschwindigkeit der ersten Erdbebenwellen 13 km pro Sec. angenommen. In der Erdoberfläche finden sich Substanzen, die bis 10 km Geschwindigkeit in der Secunde zulassen würden (Eisenkies hat den grössten Elasticitätsmodul, etwa 1,6 mal so gross als Stahl). In den Oberflächengesteinen geringer, 3,3 km. Die theoretischen Erörterungen bedürfen noch weiterer Beobachtungen und Versuchsunterlagen.

JOHN MILNE. Practical results obtained from the study of earthquakes. Science 12, Nr. 310, 841, 1900.

Die praktischen Erfolge bestehen darin, dass man nach Beobachtung der Wirkung von Erdbeben und künstlichen Erschütterungen auf Gebäude Regeln für den Bau von Schornsteinen, Wohnhäusern aufgestellt hat, auch bei den Eisenbahnbauten hat man in Japan auf die vielen Erdbeben fortgesetzt Rücksicht genommen, sodann wird noch auf die nicht sichtbaren Erschütterungen und ihre Registrirung hingewiesen, sowie auf die Lösung der schwebenden Fragen.

JOHN MILNE. Earthquakes and other earth movements. 8^o. Int. scient. series 56, 1—370.

— — Seismology. Int. scient. series 85, 1—320, London 1898. Centralbl. f. Min., Geol., Paläont. Nr. 4, 134—135, 1900.

Das erste Buch ist in vierter Auflage erschienen, das zweite ist gewissermaassen eine Ergänzung dazu und umfasst alle mit Hebungen und Senkungen zusammenhängenden geologischen Erscheinungen (bradyseismische Erscheinungen). Der Inhalt beider Bücher ist angegeben.

R. D. OLDHAM. On the propagation of earthquake motion to great distances. Proc. Roy. Soc. 66, Nr. 424, 2—3.

Bei der Fortpflanzung der Erdbebenwellen kann man unterscheiden die Wellen, welche sich im Innern der Erde fortpflanzen und die Wellen, welche auf der Oberfläche weitergehen. Die vor-

läufigen Erzitterungen (preliminary tremors) zerfallen in zusammengeschobene (condensational) und auseinandergezogene (distortional) Verdichtungswellen. Eine grosse Zahl von Erdbeben wird verglichen; es ergibt sich der dreifache Typus der Wellen in Beziehung auf Fortpflanzung. —————

T. GNESSOTTO. Sul impiego del microsismografo a due componenti per lo studio dei movimenti lenti del suolo. Atti R. Ist. Ven. 57, 1—55, 289—343. Cim. 19, 454—476. Journ. de phys. (3) 9, 109. ZS. f. Instrk. 19, 341; 20, 240.

Zweck der Construction ist, die drei Bewegungen, die Vertical- und die beiden Horizontalcomponenten, zu registriren, so dass die Pendelbewegungen in der erforderlichen Grösse dargestellt werden. Der Verf. giebt die ausführliche Analyse aller bei dem Mikroseismographen in Betracht kommenden Umstände. —————

G. VICENTINI et G. PACHER. Microsismografo per la componente verticale. Atti R. Ist. Ven. 57, 1898/99. Journ. d. phys. (3) 9, 109—110 (Ref. BRUNNES).

Ueber den Mikroseismographen von VICENTINI und PACHER ist schon in diesen Ber. 54 [3], 439, 1898 referirt worden. Die Bemerkungen von GNESSOTTO beziehen sich auf den Gebrauch des Seismographen für zwei Componenten (cf. Journ. de phys. (3) 6, 266, 592, 1897). —————

G. AGAMENNONE. Sismoscopio elettrico e doppio effetto per les scosse sussultorie. Rend. Lincei 9, H. 6, 18. März, 204—210, 1900.

Auf dieses Seismoskop ist schon hingewiesen. Im Wesentlichen besteht es aus verschiedenen vertical aufgehängten Federn, die beim verticalen Stoss Stromschluss geben. Der Apparat ist schon in diesen Ber. 54 [3], 440, 1898 erwähnt, hier aber unter Hinzufügung einer Abbildung ausführlich beschrieben. —————

O. HECKER. Untersuchung von Horizontalpendelapparaten. ZS. f. Instrk. 19, 261—289, 1899. Beibl. 1900, 94.

Die Horizontalpendel werden jetzt zu Erdbebenmessungen angewendet. Pendel verschiedener Construction geben unter gleichen Bedingungen grosse Verschiedenheiten, so dass ein Vergleich der Instrumente unmöglich war. Es wurden nun zwei ganz gleiche Apparate construirt, die bei der Registrirung erhaltenen Störungsfiguren hatten keine Aehnlichkeit, betreffs der Constanz des Null-

punktes und der Neigungsänderung war gute Uebereinstimmung vorhanden. Als gleiche Reibungsverhältnisse hergestellt wurden, entstanden auch gleiche Störungsfiguren. Bei den Apparaten mit Horizontalpendeln wird man nur unter besonderer Controle vergleichbare Resultate erwarten können, auch reicht, um die Richtung der Erdbebenstöße festzustellen, ein Apparat nicht aus. Im Nachtrage wird hervorgehoben, dass nach den Versuchen im Brunnenschachte zu Potsdam die Horizontalbewegungen durch Wind sich bei Sandboden nicht nur auf die oberste Erdschicht erstrecken, sondern bis zu ziemlicher Tiefe beobachtet werden können.

C. W. FRIEND. The Seismograph at the observatory at Carson City Nev. Monthly Weather Rev. 28, 245.

Der Seismograph ist ein Doppelpendelseismograph. Die Bewegung wird ungefähr 4,5 mal vergrößert und auf berusstem Glas aufgezeichnet. Der Seismograph giebt die Horizontalbewegung.

G. AGAMENNONE. Ueber ein elektrisches Seismoskop. [ZS. f. Instrk. 20, 240, 1900. Boll. della Soc. Sismolog. Ital. Modena 3, 37, 1897 u. 157, 1898.

EMILIO ODDONE. Ricerche strumentali in sismometria con apparati non pendolari. Estratto dal Boll. della Soc. Sism. Ital. 6. Modena 1900.

Beschreibung eines neuen Seismometers zum Studium der relativen Bewegungen zweier Bodenparzellen in der Richtung ihrer Verbindungslinie, ohne Anwendung eines Pendels. Eine starre horizontale Lamelle ist an einem Ende auf einem Pfeiler befestigt, während ihr anderes freies Ende mit einem senkrecht auf einem zweiten Pfeiler befestigten zweiarmigen Hebel in Verbindung steht: eine Annäherung oder Entfernung der beiden Pfeiler von einander wird durch seitliche Bewegungen des Hebels nach der einen oder anderen Seite hin in stark vergrößertem Maassstabe sichtbar gemacht.

G. AGAMENNONE. Nuovo tipo di sismometrografo. Rend. Lincei 9, 2, 31, 1900.

Zur Registrirung kleinster Bodenschwankungen werden zwei Pendel von je 500 kg Gewicht verwandt.

C. VIOLA. Sopra il sismografo a pendolo verticale. Rend. Lincei 9, Heft 10, 1900 (s. daselbst S. 317).

Der Verf. sucht nachzuweisen, dass die Seismographen mit

Verticalpendel nur in dem Augenblicke, wenn der Erdbebenstoss ankommt, wichtige Angaben über die Bewegung machen können, dass aber die Angaben über Dauer, die Stossrichtung der Stösse während des Erdbebens u. s. w. nicht der Wirklichkeit entsprechen.

H. CREDNER. Die seismischen Erscheinungen im Königreich Sachsen während der Jahre 1898 und 1899 bis zum Mai 1900. Verh. d. k. sächs. Ges. d. Wissensch. 52, II, 37—42, 1900.

Seit 1897 ist in dem Vogtlande ein Abnehmen der Erschütterungen bemerkbar. 1898 wurden am 8. Januar, 3. Februar, 14., 15. und 31. December Erschütterungen wahrgenommen; 1899 am 12., 15., 25. Januar, 1. März, 16. August, 4., 27. und 28. November, 16. December; 1900 am 9. und 17. Januar. Ort, Zeit und Habitus werden angegeben. Der Verfasser giebt dann zusammenfassend die Thatsachen über die Periode 1875 bis 1897, die in diesen Ber. 54 [3], 432—433, 1898 mitgeteilt sind und schliesst betreffs der 13 Erdbeben 1898 bis 1900 folgende an: Von den 13 Erderschütterungen äusserten sich 12 im Vogtlande, eine ausserhalb desselben bei Stolpen und Neustadt. Die 12 vogtländischen Erdbeben fallen in den winterlichen Zeitabschnitt (December bis März), nur das ausservogtländische Beben fand im August statt. Von den 41 makroseismischen Stössen, deren 13 Beben, gehören 29 dem nächtlichen Tagesabschnitt an und zwar meist den Stunden nach Mitternacht. Diese Erfahrungen stehen im Einklang mit den auf jenem Gebiet früher beobachteten Ereignissen.

H. CREDNER. Die vogtländischen Erdbebenschwärme während des Juli und des August 1900. Mit Tafel I—IV. Leipz. Ber. 6, 1—177, 1900.

Schon im Herbst 1897 wurde das Vogtland von einem 37tägigen Erdbeben betroffen, die Schütterperiode 1900 dauerte vom 1. Juli bis 31. August (52 Tage), war aber an Intensität geringer. Man kann bei derselben zwei Erdbebenschwärme unterscheiden, 1. bis 11. Juli und 18. Juli bis 21. August. Jeder dieser beiden Schwärme vollzieht sich wie folgt: Unterirdisches Donnern und Rollen leitet dieselben ein, dann folgen während mehrerer Tage zunächst wenige, später zahlreichere, abwechselnd schwache und stärkere Stösse, sowie unterirdische Geräusche, bis sie in einem oder zwei Hauptstössen culminiren. Nach diesen beginnt eine mehr oder weniger rasche, manchmal durch kurzes Aufflackern unterbrochene Abnahme der Erbebenungen. Die Zeitzwischenräume zwischen letzteren werden grösser, tagelang tritt mikroseismische

Ruhe ein, bis sich nach einem letzten mit schwacher Erschütterung verbundenen unterirdischen Donnerrollen der Ruhestand wieder einstellt. Die Erdbebenschwärme werden noch weiter charakterisirt, ihre Ausbreitung ist übersichtlich zusammengestellt und es wird hervorgehoben, dass die beiden vogtländischen Erdbebenherde unabhängig von einander sind und nur in besonderen Fällen zu einem Schüttergebiete zusammenflossen. Es giebt tektonisch prädisponirte Stellen, die dann, wenn Erschütterungen ausgelöst werden, zu Erdbeben Veranlassung geben.

T. BECKE. Bericht über das Graslitzer Erdbeben vom 24. Oct. bis 25. Nov. 1897. Wien. Ber. 107, I, 789—959, 1898. N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, Heft 2, 214—215 (Ref. BRANCO).

Dieser Bericht ergänzt gewissermaassen die Berichte von CREDNER und GNIEBEL über dies im nordwestlichen Böhmen, Fichtelgebirge und sächsischen Vogtlande verspürte andauernde Beben. Es werden hauptsächlich die Verschiebungen des Epicentrums und die einzelnen Störungslinien verfolgt. Besondere Berücksichtigung finden die Schallphänomene, die zum Theil der Erschütterung vorangingen, zum Theil nachfolgten, zum Theil gleichzeitig auftraten; Einfluss auf Quellen zeigte sich, Einfluss des Luftdrucks auf die Erschütterungen war nicht festzustellen. Es schien ein Maximum am frühen Morgen, ein Minimum um Mitternacht und Mittag vorhanden zu sein. Die Tiefe des Herdes ist nicht bedeutend gewesen.

Beziehungen der sächsischen Erdbeben zu den Jahres- und Tageszeiten. Prometheus 11, Nr. 546, 414—445, 1900.

Bei den sächsischen Erdbeben war die Ansicht aufgestellt, dass klimatische und meteorologische Verhältnisse als Auslösungsmomente Einfluss hätten, also eine directe Fortsetzung tektonischer Kraft nicht stattfinde. 1874 bis 1897 fanden im sächsischen Vogtlande 22 Erderschütterungen statt, wovon 16 auf Mitte September bis Anfang März fielen; 12 waren ziemlich stark, darunter 12 im Winterhalbjahr. Ausserdem fanden in derselben Zeit im Königreich Sachsen 16 Erdstösse statt, darunter 13 im Winterhalbjahr. Die Sommererdbeben waren auf Mai bis Juli beschränkt. Auch die Gruppierung nach Tagen zeigt diese Vertheilung. In dieser Hinsicht ist zu merken, dass von den 38 Erdbeben 31 zwischen 8^h Abends und 8^h Morgens stattfanden; auch die stärkeren Stösse fanden zur Nachtzeit 8 bis 8 statt.

Un tremblement de terre ressenti le 20 décembre 1899. C. R. 130, 69—70.

Erschütterung um 8^h 30^m und 9^h Abends zu Mainz und Frankfurt am Main. Das Beben wurde in vielen Orten Rhein Hessens gespürt. Das Erdbeben war schwach und wurde z. B. in Frankfurt nur von einigen Personen wahrgenommen.

F. v. KERNER. Die Beziehung des Erdbebens von Sinj am 2. Juli 1898 zur Tektonik seines pleistoseisten Gebietes (mit einer geologischen Karte). Jahrb. geol. Reichsanst. 4, Heft 1, 1, 1900.

Ueber dies Erdbeben ist schon kurz in diesen Ber. 53 [3], 430, 1898 berichtet worden. Hier ist auf Grund der geologischen Verhältnisse und der Tektonik der Gegend der Nachweis der tektonischen Natur des Bebens ausführlich geliefert. Die Katastrophe bestand in der Auslösung einer tangentialen Spannung, welche zwischen den Schollen am Südrande des Sinjsko Polje vorhanden war. Folgendes wurde festgestellt:

1. Dass sich die pleistoseiste Region im Bereich der südlichen Randzone des Senkungsfeldes von Sinj über einen schmalen Horst zweiter Ordnung, den Vojnicki Brig und die angrenzenden Theile der demselben benachbarten Scholle erstreckte.

2. Dass das seismische Phänomen im pleistoseisten Gebiete in einer quer zur Streichungsrichtung der Schichten erfolgten Oscillation des Bodens bestand.

3. Dass eine merkliche regionale Terrainsenkung nicht erfolgte.

MAZELLE. Erdbebenstörungen zu Triest. Naturw. Rundsch. 15, 323—324, 1900.

Vom 31. August 1898 bis 31. December 1899 hat der Seismograph 270 Aufzeichnungen ergeben (also nach je 2 Tagen 1 seismische Störung). Die Störungen mit grösserer Amplitude sind seltener. Am meisten Störungen fanden im August, am wenigsten im November statt. Der Tageszeit nach liegt das Häufigkeitsmaximum um Mittag, das Minimum um Mitternacht. Die grössten Amplituden waren 50, 60, 84 mm.

Ueber die Periodicität der Erdbeben an der adriatischen Küste (Cancani). Naturw. Rundsch. 14, 271, 1899.

Die Erdbeben der Romagna und Marche lassen sich auf Perioden von 100 ± 14 Jahren für die stärkeren Erschütterungen zurück-

führen, die schwächeren (8) Erdbeben sind aus wechselnden Perioden darstellbar von 23 ± 10 Jahren. Die Geschwindigkeit der Wellen ist für die nahen Stationen klein gewesen (Erdbeben 21. September 1897) im Vergleich mit denen, die man bei grossen Entfernungen erhält: bis Florenz 52,8 km in der Minute; Triest 72 km, Rom 87,6 km, Ischia 120,6 km, Utrecht 216,2 km. Aehnliche Grössenordnungen sind bei künstlichen Erderschütterungen beobachtet worden. (Rend. Lincei (3) 8 [1], 76, 1899.)

Tremblements de terre à Rome; Éruption de l'Étna. Ann. soc. mét. de France 47, 199—200, Oct./Dec. 1899.

Die Erschütterungen bestanden (19. Juli 1899) in drei starken Stössen; die einzelnen Orte, an denen die Erschütterungen besonders wahrgenommen wurden, werden angeführt. Der Aetna zeigte an demselben Tage eine verstärkte Thätigkeit.

D. EGINITIS. Résultats des observations séismiques faites en Grèce de 1893 à 1898. C. R. juin 1899, 1570. Ann. soc. mét. de France 1899, 191.

In Griechenland sind von 1893 bis 1898 3187 Erdbeben registriert, also, Jahresdurchschnitt 531 und zwar 1893:876; 1894:659; 1895:491; 1896:508; 1897:237; 1898:416. Maximummonat Mai 395, October Minimummonat (154). Nach den meteorologischen Jahreszeiten fallen auf Winter 755; Frühling 1077; Sommer 767; Herbst 588; Nachterdbeben 1833, Tagerdbeben 1354 etc.

Tremblement de terre. La Nature, avril 1899. Ann. soc. mét. de France Juli/Sept., 1899, 151.

Nachricht über das Erdbeben im Peloponnes am 15. April 1899.

H. ZOLESKI. Effets d'un tremblement de terre. La Nature, avril 1899, 280. (Abbildungen der Verwüstungen des indischen Erdbebens am 12. Juni 1897.)

Ueber das Erdbeben von Leoben am 30. April 1899 ist S. 157 eine kurze Notiz gegeben, die auch Nachrichten über das gleich darauf im Peloponnes am 4. Mai wahrgenommene Erdbeben enthält, während in der Notiz S. 147 über einen Erdstoss zu Barcelonnette berichtet wird, der in der Nacht vom 4. bis 5. März 2^h 50 wahrgenommen wurde; auch wird mitgeteilt, dass in Japan am 6. März 1899 ein heftiges Erdbeben stattgefunden hat.

Tremblements de terre observés en Grèce durant les années 1893—1898. Ann. de l'observ. nation. d'Athènes 2, 188—346.

Statistische Aufzählung für die angegebenen Orte, welche die Grundlage für die Arbeit abgegeben hat, über die oben referirt wurde. Die Anordnung ist die zeitliche, die Nebenerscheinungen (stärkere Geräusche) sind mit angeführt.

D. EGINITIS. Résultats des observations sismiques faites en Grèce de 1893—1898. Ann. de l'observ. nation. d'Athènes 2, 29—38.

Diese Annalen, vom 1892 gegründeten National-Observatorium von Athen herausgegeben, enthalten die geophysischen und astronomischen Beobachtungen in Griechenland. Bezüglich der Erdbeben gehört Griechenland zu den fast fortwährend an der einen oder anderen Stelle erschütterten Gebieten. Für die Feststellungen ist eine grosse Anzahl von Beobachtern gewonnen, in Athen finden sich zwei Seismoskope (BRASSART), ausserdem sind fünf Seismographen (einer in Athen) auf dem Gebiete aufgestellt (System AGAMENNONE). Hier sind die Resultate der Jahre 1893 bis 1898 zusammengestellt. Es wurden 3187 Erschütterungen (also 531 jährlich) registriert. 1893 und 1894 waren am reichsten daran, auch fanden in diesen Jahren die grossen Erdbeben (Zante, Theben, Lokris, Constantinopel) statt. Das monatliche Mittel ist 266. Den Jahreszeiten nach vertheilen sich die Erdbeben: Winter 755, Frühling 1077, Sommer 767, Herbst 588, also ein anderes Resultat wie andere statistische Aufstellungen, z. B. SCHMIDT (Orienterdbeben), der für das Frühjahr ein Minimum fand. Die Zahl der Erdbeben in der Nacht ist etwas grösser (1833) als die der Tagesbeben. Betreffs der Mondphasen erfolgt das Maximum beim Vollmond, Minimum beim Neumond, also entgegen allen Schlüssen betreffs des Einflusses der Syzygien. Die Entfernung des Mondes zeigt keinen Einfluss. Apogäum 558, Perigäum 603, dagegen fanden beim Aphelium mehr Erdbeben statt (1282) als im Perihel (773). Bei der Vertheilung der Gegend nach werden 33 Localitäten aufgeführt (bis zu 5 Erschütterungen): Zante ist am häufigsten erschüttert, Zahl der Erdbeben 2018; 147 Ortschaften sind weniger als fünfmal erschüttert. Es folgt dann die genaue Beschreibung des Erdbebens von Mantiana in der Mitte des Peloponnes am 2. Juni 1898. Denselben ging unterirdisches Geräusch voran. Nach dem Verlauf der Isoleisten und der Intensität lassen sich vier Zonen unterscheiden. Tripolis und Megalopolis lagen im epicentralen Gebiet.

F. E. SUSS. Eine Bemerkung über die Einwirkung des Erdbebens von Lissabon auf die Thermalquellen von Teplitz. Verh. d. k. k. Reichsanstalt 1900, Nr. 2, 55—63.

Es wird an drei Arbeiten angeknüpft:

G. C. LAUBE. Die an der Urquelle in Teplitz am 1. Novbr. 1755 während des Erdbebens von Lissabon wahrgenommenen Erscheinungen (Sitzber. d. naturw. Kr. Lotos. Prag 1898, Nr. 8). — J. KNETT. Zur Kenntniss der Beeinflussung der Teplitzer Urquelle durch das Lissaboner Erdbeben (ibid. 1898, Nr. 8) unter Hinweis auf MATTHIAS HUASA's Abhandlung vom Teplitzer mineralischen Bodenwasser (Brünn, bei Wenzel Fuhr, 1784). Es ist kein Zweifel, dass die Quelle ganz ausblieb und dann mit Ocker beladen hervorbrach. Die Zeitangabe stimmt mit SCHMIDT's für das Lissaboner Erdbeben berechneter Geschwindigkeitszahl 2425,8 Sec./m (FUCHS 550 Sec./m). Die Erscheinung ist deshalb so merkwürdig, weil diese Einwirkung in der Nähe der Grenze der Wahrnehmbarkeit des Lissaboner Erdbebens stattfand, während Erdbeben in nahe gelegenen Gebieten (Vogtland) keinen Einfluss ausgeübt haben. Der Verf. sucht nachzuweisen, weshalb stärkere ferne Erdbeben solche Wirkungen eher hervorzubringen vermögen als nahe schwächere. Hauptursache dabei sind die von unten kommenden Erschütterungen der grossen Erdbeben und die Dauer der Bewegung, die bei starken Erdbeben grösser ist. Uebrigens haben ähnliche Erscheinungen auch bei anderen Erdbeben stattgefunden. Die Gassättigung und zuströmenden unterirdischen Quellen, sowie der Spaltenverlauf geben für die physikalische Erscheinung der Nachrichten ausreichende Grundlage.

C. MITZOPULOS. Die Erdbeben von Tripolis und Triphylia in den Jahren 1898 und 1899. Peterm. Mitth. 46, 277—284, Dec. 1900.

Nach Errichtung von Erdbebenstationen hat sich feststellen lassen, dass in Griechenland fast kein Tag vergeht, wo nicht auto-seistisch ein Stoss wahrgenommen wurde und dass die Erschütterungen sowohl zu den tektonischen wie zu den Einsturzbeben gehören, die namentlich in den Kalkgebirgen, die von vielen und grossen Katakomben durchzogen sind, stattfinden. Besonders wichtig war das Erdbeben von Tripolis (Tripolitza im Peloponnes) 2. Juni / 10. Mai 1898 und von Triphylia (Messinien) 22. Jan. / 10. Mai 1899. Der Verf. giebt ausführlich seine Studien über das Erdbeben von Tripolis, namentlich mit Rücksicht auf die geologische Beschaffenheit. Es kanu danach kein Zweifel sein, dass das Erdbeben ein Auswaschungs-

(Einsturz)erdbeben ist, das sich ziemlich weit verbreitete. Beim triphylischen Erdbeben ergab sich, dass das Epicentrum im Ionischen Meere lag, und zwar 70 km unter dem Meeresgrunde. Die Geschwindigkeit der Erschütterungswellen ist nicht sicher bestimmbar, zwischen Zante und Rom 1165 m.

Seismograph Stations in the United States. Monthly Weather Rev. July 1900, 310.

Aufstellung von Seismographen: Blue Hill-Observatorium gab im ersten Jahre gar keine Anzeichen von Erdbeben; er ist nachher im geodätischen Observatorium des Massachusetts technologischen Institutes aufgestellt, ausserdem finden sich noch Seismographen in Washington, Cleveland (Ohio), Lick-Observatorium, San Francisco-Observatorium, Mare Island (Cal.) und Oakland (Cal.).

Der Artikel sucht Interesse für diese Beobachtungen zu erregen.

G. AGAMENNONE. Il terremoto di Haiti (Antille) nella mattina del 29 dicembre 1897. Boll. soc. sismol. ital. 4, 177—191, 1898. Peterm. Mitth. 1900, Nr. 241, 68.

In Port-au-Prince ist eine seismische Station, so dass das Eintreffen der Erschütterungen genau registriert werden konnte. Nimmt man die dort beobachtete Zeit (die Entfernung des Epicentrums war nur ungefähr 170 km entfernt) als Ausgangspunkt und vergleicht die Angaben anderer Seismometer, so kommt man zu sehr verschiedenen Angaben (3,3 bis 10 km) über die Geschwindigkeit. Es spielt dabei vielleicht die verschiedene Empfindlichkeit der Pendel der Seismographen eine Rolle mit. Die Diagramme der Stationen zeigen für die langen Wellen einen Mittelwerth von ca. 4 km.

Geographische Verbreitung der Erdbeben in Mexico. Himmel und Erde 12, 518—519.

Wiedergabe der Arbeit von MONTESSUS DE BALLORE über die Verbreitung der Erdbeben in Mexico. Es werden 17 Erdbebenbezirke unterschieden. Die erdbebenreichste Gegend ist der Südabhang des Plateaus von Anahuac (um Oaxaca und Tehuantepec): 29 Localitäten mit 1134 Erdbeben. Hervorzuheben ist noch die Sierra Madre von Acapulco, die des Centralplateaus (Mexico) und Guadalajara. Die Gegend von Torullo hat seit Entstehung des Vulcans keine Erdbeben gezeigt.

F. DE MONTESSUS DE BALLORE. Le Mexique sismique. Arch. sc. phys. (5) 9, 253—268, mars 1900.

In Verfolg seiner früheren Arbeiten hat der Verf. die Seismicität Mexicos bestimmt; es werden 17 Regionen mit 5586 Seismen, die auf 288 Centren bezogen werden, unterschieden. Es liegen also viele Beobachtungen in Mexico vor, das sehr oft erschüttert wird, wobei hervorgehoben werden mag, dass darunter Schüttergebiete mit nur 5 Seismen (Tonalá, Stiller Ocean) oder 10 Seismen (Tamanlipas), aber auch solche mit 2102 Seismen um Orizaba enthalten sind.

Seismologische Nachrichten aus Mexico. Boletín de agricultura, minería e industrias di Mexico 9 [8], 149, Febr. 1900 (2 Tage December); 9. März 1900, 158.

Das stärkste Erdbeben war am 19. Januar, auch sonst fanden ziemlich häufig Erdstösse statt (statistische Angaben mit kurzen Ausführungsnotizen). Die Angaben über die Erdbeben im Februar finden sich im Aprilheft, S. 166, 167.

G. K. GILBERT. Recent earth movement in the Great Lakes Region. Rep. of U. St. Geol. Surv. 18, 1896/97; II, 1898, 595—647. Peterm. Mitth. Lüttb. Nr. 228, 65, 1900.

Die bisherigen Messungen über Niveauschwankungen sind an Meeresküsten angestellt worden. Verf. benutzt die Wasserspiegel der canadischen Seen als Normale und untersucht die Schwankungen der laurentischen Seenplatte.

Nach COOK sinkt die Südküste von Connecticut 0,6 m im Jahrhundert. Nach BELL steigt das Land zwischen Hudson und Jamesbai 1,5 bis 2,1 m im Jahrhundert. Die laurentische Seenplatte bildet gewissermaassen einen Uebergang zwischen diesen zwei Gebieten.

Ontario-, Eriesee haben im Juni, Michigan im Juli, Superior im September den höchsten Wasserstand. Es wurden vier Paar Beobachtungsstationen eingerichtet mit Höhenmarken. Es ergab sich für das ganze Gebiet, 160 km (100 Meilen), 0,13 m negative Bewegung für das Jahrhundert. Da die Beobachtungen nur 1 Jahr dauerten, sind sie nicht ganz sicher.

CH. D. PERRINE. Earthquakes in California in 1896 and 1897. B. U. S. Geol. Surv. Washington 1898, Nr. 155.

Aufzählung der Erdbeben in Californien, zum Theil ohne aus-

reichende Nachrichten über einzelne Beben (z. B. das vom 30. März 1898).

CH. D. PERRINE. Earthquakes in California in 1898. U. S. Geol. Surv. Nr. 161, 1—29. Peterm. Mitth., Nr. 455, Lättber. 126, 1900.

Es werden jetzt nach Aufstellung von Seismographen regelmässige Erdbebenberichte über Californien gegeben. Nach Mittheilung über die Apparate und die FOREL-ROSSI-Intensitätsscala wird eine Tabelle gegeben, in welcher neben der F.-R.-Scala die Intensität in Millimetern für die Secunde angegeben ist. Die Intensität

(I) ist $= \frac{4\pi^2 a}{T^2}$, wo a Amplitude und T die Periode bedeutet.

Es sind jetzt zehn Beobachtungsstationen vorhanden. Es folgt dann die chronologische Aufzählung der Erschütterungen und ein Verzeichniss der erwähnten Orte und eine sehr schätzenswerthe Liste der Veröffentlichungen des Geological Survey.

Sismologia. Bol. d. agric., min. e industr. di Mexico 9 [1], 171, Julio 1899.

Erdbebenberichte in statistischer Aufzählung aus Mexico (Juni siebenmal).

N. YAMASAKI (Japan). Das grosse japanische Erdbeben im nördlichen Houschu am 31. August 1896. Peterm. Mitth. 46 [11], 249—255, 1900.

Dies grosse japanische Erdbeben ist schon 1896 erwähnt (31. Aug.), die Provinzen Rikuchu, Uzen, Ugo und Mutsu wurden stark erschüttert, zum Theil verwüstet (Menschenverlust 1000). In vorliegender Arbeit werden die einzelnen in Betracht kommenden Punkte ausführlich angegeben und discutirt. I. Topographische und geologische Skizze des Erdbebengebietes. II. Die Zeit des Erdbebens. III. Die Häufigkeit des Nachbebens. IV. Die Ursache des Erdbebens und die erschütterten Areale. V. Die Bruchlinien. VI. Beziehung zwischen der Yadaresawa- und der Senyaspalte. VII. Verschiedene Erscheinungen bei dem Riku-U.-Erdbeben.

Publications of the earthquake investigation committee in foreign languages, numbers 3 and 4, Tokyo 1900. Berichtet von T. C. MENDENHALL. Science 12 [305], 678—680, Nov. 1900. Ref. von KLAUTZSCH: Naturw. Rundsch. 16, 14—15.

In der Einleitung wird von MENDENHALL ein Ueberblick über die seismologische Thätigkeit in Japan gegeben. Das Earthquake

Investigation Committee wurde 25. Juni 1892 gegründet und hatte die Pflicht, die Resultate der Erdbebenbeobachtungen und Forschungen auch in fremden Sprachen zu veröffentlichen. Nr. 3 ist hauptsächlich französisch, Nr. 4 englisch geschrieben. Nr. 3 enthält einen Bericht über die physikalischen Eigenschaften (Festigkeit etc.) von Bauziegeln, Mörtel, Cementbriketts von S. TANABE. Die Untersuchungen wurden hauptsächlich in Beziehung zur Erdbebenbewegung angestellt, sodann die Beschreibung eines Erdbebentisches von B. MANO. Die Platte eines grossen Tisches wurde in erdbeben-ähnliche Erschütterungen versetzt; sodann Bericht über die Zerstörung von Schornsteinen beim Erdbeben vom Oct. 1893 und Juni 1894. Die letzte englisch geschriebene Arbeit von KOTO behandelt die Erdbeben in Beziehung zur Tektonik und zum Vulcanismus; die bei Weitem grösste Zahl der Erdbeben ist tektonisch. Nr. 4 enthält einen Bericht über die Construction erdbebensicherer Holzgebäude. Hieran schliessen sich Discussion über den Ewing'schen Horizontalpendelseismographen (F. OMORI) und Nachrichten über die grossen Erdbeben der Gegend Mino Ouvuri, 28. Oct. 1891, und vom 20. Juni 1894, Tokio. Beim ersten Erdbeben wurden Amplituden von 23 bis 24 cm beobachtet, bei letzterem 7,3 cm; sodann folgt H. NAGAOKA: Ueber die experimentelle Bestimmung der elastischen Constante der Gesteine (die ersten Erzitterungen haben 13 km Geschwindigkeit). Die ausführliche Arbeit von OMORI: Reihe von Experimentalstudien über das Zerschlagen und Umstürzen von Säulen ist von besonderer Wichtigkeit. Sie wurden zum Theil mit dem Erdbebentische angestellt.

Some remarkable earthquake effects (Indian). Nature 63 [1891], 87
—88, 22. Nov. 1900.

In den Mem. of the Geol. Survey of India 20, 141 ist OLDHAM's ausführlicher Bericht über das grosse Erdbeben vom 12. Juni 1897 veröffentlicht (vergl. auch Nature 62, 305, 26. April 1900). Hier werden einige besondere merkwürdige Wirkungen auf Bauwerke und Erdboden hervorgehoben mit Abbildungen und Bemerkungen: Die Wirkungen am Monument bei Chatak (1850 errichtet, diente als Landmarke). Der Obelisk wurde im oberen Theile gedreht, am unteren fiel ein Stück ab. Gräber auf dem Kirchhofe bei Cherrapunji, Senkung derselben; die Unterlage war Sandstein, der zerbröckelt wurde. Die Ufer des Brahmaputra wurden an beiden Seiten gespalten, ebenso auch auf beiden Nebenflüssen. Abbildung der Spalte von Rowmaro, die parallel den Ufern des

Brahmaputra verläuft. Sand und Schlamm wurden aus der Spalte ausgeworfen. Die Monographie des indischen Erdbebens von OLDHAM ist für die Erdbebenkunde überhaupt ein beachtenswerthes Werk.

The great earthquake of June 12, 1897. *Nature* 62 [1604], 305—307.

In diesen Ber. 54 [3], 437, 1898 sind bereits (nach HEATH) die HAUPTERSCHINUNGEN dieses grossen indischen Erdbebens, das nur von geringem Menschenverlust begleitet war, erwähnt. Der Bericht in *Nature* enthält einen Auszug aus dem detaillirten Berichte von R. D. OLDHAM: Report on the great earthquake of June 12, 1897. *Memoirs of the Geol. Survey of India* 29, XXX u. 379 u. XVIII, unter Berücksichtigung der Arbeit: On the propagation of earthquake motion to great distances by R. D. OLDHAM. *Phil. Trans.* 1900 [A], 135—174. Das Gebiet, auf welchem die Erschütterung gespürt wurde, ist das grösste bisher bekannte, 1 200 000 Qu.-Meilen, also grösser als das des Erdbebens von Lissabon, dessen Wahrnehmungsgebiet zu gross angegeben ist. Die Stossempfindung fand auf einem Gebiete von 1 000 000 Qu.-Meilen statt, beim indischen bestimmt sich nach denselben Methoden das Gesamtgebiet zu 1 750 000 Qu.-Meilen. Die Hauptorte, an denen es gefühlt wurde, sowie die Isoseiste werden angegeben. Stärke mehr als X (ROSSI-FORÉL). Niveauveränderung, Flussabdämmung, kurz alle Veränderungen, die sonst bei Erdbeben eintreten, wie Geräusche etc., zeigten sich in hervorragender Weise. Das Epicentrum lag in der Alluvialgegend in West-Assam und Nordost-Bengalen. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit für nahe Orte wird zu 3,0 km pro Secunde bestimmt, für ferne Orte (Italien etc.) ergeben sich drei Werthe, 9,6 5,6 und für die langen Wellen 3,0 km pro Secunde. Die Methoden dieser Bestimmung und Thatsachen, die denselben zu Grunde liegen sind näher erörtert.

G. AGAMENNONE. I terremoti nell' isola di Labuan (Borneo) del 21 settembre 1897. *Rend. Linc.* (5) 7 [2], 155—162. *Peterm. Mitth.* Littber. 115, 1900.

21. Sept. 1897: Nachricht über die Entstehung einer neuen Insel, Labuan gegenüber, 200 Ellen lang, 150 breit, hoch 60'. Seismische Erscheinungen werden in Sumatra und auf den Stationen Europas bemerkt. Wahrscheinlich fand ein Seebeben statt, dessen Wirkungen an verschiedenen Orten bemerkt wurden.

SADERBA MASÓ. La seismologia en Filipinas. Datos para el estudio de terremotos del archipélago filipino. 4^o. 6 Taf. m. Abb. 2 Taf. m. Seismographen. Manila 1895, 1—122. Peterm. Mitth. 46 [7], Lüttber. 115—116, 1900.

Verzeichniss der Erdbeben auf den Philippinen 1599 bis 1889. Bis 1865 nur Ueberlieferungen, 1866 bis 1879 Beobachtungen nach Gründung des meteorologischen Institutes zu Manila 1865. 1866 bis 1879 457 Erdbeben. Starkes Erdbeben 1880. Es wurden neun seismische Beobachtungen in einer besonderen Abtheilung gemacht, so dass nur ein Jahrzehnt wissenschaftlicher Beobachtungen vorliegt. 1897 ist das Observatorium ausser Thätigkeit gesetzt.

S. FIGER. Vulcanische Verschijnselen en Aardbeweningen in den Ostind. Archipel 1897. Natuurk. Tijdschr. vor Nederl.-Indië 63, 137—162, 1898. Peterm. Mitth. 1900, Heft 7, 115.

In derselben Weise durchgeführt wie für 1898 (cf. das betr. Referat).

Sur le tremblement de terre qui a désolé le 30 sept. dernier l'île de Céram et les Moluques. C. R. 129 [23], 939.

Das Erdbeben fand in der Nacht vom 29. zum 30. Sept. 1899 statt und war von einer starken Fluthwelle begleitet. Dasselbe führte starke Verluste von Menschenleben herbei.

Erdbebennachrichten der letzten Jahre finden sich nach verschiedenen Quellen in dem Annu. soc. mét. de France 47 [1], 56, 57, 62, 78, 82 etc. 1899, nach La Nature Oct. 1898:

Les tremblements de terre en Californie: 1897 39 Erschütterungen (besonders stark 20. Juni, 20 bis 30 Secunden Dauer; Sitz: Salinas Valleq. [cf. Publ. Astr. Soc. Pacific: PERRINE]).

Tremblement de terre en Espagne (29. Sept. 1898).

Orage et tremblement de terre à Tunis (GABES: 30. Sept.).

La Nature, novembre 1898.

Tremblement de terre en Italie (3. Nov.).

La Nature, janvier 1899.

Tremblements de terre 16. Jan. 1899 zu Santander, 18. Jan. zu Laibach.

La Nature, février 1899.

Tremblements de terre 24. Jan. Griechenland, 24. Jan. ebenda,

25. Jan. Mexico, 8. Febr. Tunis (Sfax).

Die sämtlichen Angaben haben nur statistischen Werth.

3 G. Erdmagnetismus und Polarlichter.

Referenten: Dr. G. LÜDELING (L) und A. NIPPOLDT jun. (Ni) in Potsdam.

A. Allgemeines und Historisches.

N. EKHOLM und S. ARRHENIUS. Ueber den Einfluss des Mondes auf die Polarlichter und Gewitter. K. Sv. Vet. Ak. Handl. 31 [2], 80 S. 3 Tafeln. Ref.: Met. ZS. 16, 380—383, 1899.

E. MASCAET. Traité de magnétisme terrestre. 441 S. Paris, P. Gauthier-Villars, 1900. Ref. in Phys. ZS. 2, 142—144, 1900. Terr. Mag. 5, 95—96, 1900.

Ausführliches Lehrbuch des Erdmagnetismus nach dem heutigen Standpunkte der Theorie und Beobachtungsweise. Die einleitenden Capitel beschäftigen sich mit den weiterhin nöthigen Erscheinungen des gewöhnlichen Magnetismus und der Elektrizität. Es folgen Beobachtungsmethoden und Theorie, die gleichmässig behandelt sind. Den Schluss bilden die Nachbargebiete: Lufterlektricität, Erdströme, Polarlichter, dem noch ein Capitel über Schiffsmagnetismus angefügt ist. Näheres siehe in des Referenten oben angeführtem Referate in der Phys. ZS. Ni.

A. NIPPOLDT jun. Der heutige Stand der Theorie vom Erdmagnetismus. Phys. ZS. 2, 108—110 u. 119—125, 1900. Uebersetzt in Terr. Magn. 5, 97—110, 1900.

Eine zusammenfassende Darstellung vom heutigen Stande der Theorie, namentlich von dem Gesichtspunkte aus, wie sich die moderne Theorie an die von GAUSS entwickelte anschliesst. Am Schluss ein Versuch, die Resultate der Theorien über das constante Feld, das Feld der täglichen und das der säcularen Variation in Verbindung zu bringen. Ni.

L. A. BAUER. Some Recent Contributions to Terrestrial Magnetism. Terr. Magn. 5, 85—87, 1900.

Bespricht den Werth und die Bedeutung von AD. SCHMIDT's Darstellung des constanten Feldes, desselben Verfassers Ideen über die Wirbelströme der magnetischen Störungen, ESCHENHAGEN's Simultanbeobachtungen, Intensitäts-Variometer und Strassenbahnstörungen und VAN BEMMELEN's isomagnetische Karten, worüber man im Einzelnen die vorhergehenden Bände dieser Berichte vergleiche. Ni.

AD. SCHMIDT. Einige Gesichtspunkte für die Einrichtung erdmagnetischer Simultanbeobachtungen zur Erforschung der Ursachen der erdmagnetischen Störungen. *Terr. Magn.* 5, 9—14, 1900.

Im Anschluss an seine Untersuchungen über Störungen durch Wirbelströme (vergl. diese Ber. 55 [3], 444, 1899) stellt der Verf. einige Anforderungen zusammen, die sich aus seinen Untersuchungen ergeben, falls man neues Material sammeln wollte. Diese sind: Es müssen die Beobachtungen in einem grösseren Gebiete angestellt werden, es müssen ferner geeignete Instrumente aufgestellt oder vorhandene geeignet placirt werden. Einheitlichkeit der Instrumente ist wünschenswerth, aber nicht unerlässlich. Eine Genauigkeit auf 5 γ ist ausreichend. Bei der Publication ist die Angabe des Dämpfungsverhältnisses nothwendig. Es sind Terminstunden zu verabreden, die sich am besten über den Tag vertheilen. Die Veröffentlichung soll möglichst reducirte Werthe enthalten. *Ni.*

W. v. BEZOLD. Ueber die von den Herren Dr. ESCHENHAGEN und Dr. EDLER in Potsdam ausgeführten Untersuchungen über den Einfluss elektrischer Strassenbahnen auf die erdmagnetischen Untersuchungen. *Elektrot.* ZS. 21, 161—165, 1900.

Ueber die Veranlassung und Ergebnisse der Messungen siehe diese Ber. 55 [3], 427—428, 1899. Verf. vorliegender Arbeit erstattet hiermit den Vertretern der Praxis Bericht und erläutert die Bedeutung erdmagnetischer Untersuchungen für die Allgemeinheit. Ein Ergebniss des Vortrages, wovon diese Abhandlung eine Bearbeitung ist, war die Gründung eines aus Theoretikern und Praktikern zusammengesetzten Ausschusses, der die Frage eines ausreichenden Schutzes der Beobachtungen zu lösen hat. *Ni.*

J. EDLER. Influence des courants vagabonds des tramways électriques sur les appareils de mesure du magnétisme terrestre. *Rapp. Comité météorol. intern. Réunion de St. Pétersbourg*, 78—83, 1900. Paris, Gauthier-Villars.

— — Untersuchungen des Einflusses der vagabundirenden Ströme elektrischer Strassenbahnen auf erdmagnetische Messungen. *Elektrot.* ZS. 21, 193—199, 1900.

Die erste Arbeit ein kurzer Bericht, wie die in diesen Ber. 55 [3], 427—428, 1899 erwähnte deutsche. Die zweite Arbeit eine ausführliche Abhandlung über die Untersuchung, mit Reproduction der gestörten und ungestörten Registrircurven. *Ni.*

K. T. FISCHER. Magnetische Störungen durch die elektrische Strassenbahn im physikalischen Institute der technischen Hochschule München. *Dingl. Journ.* 81, 656—660, 1900.

Die Untersuchung geschah mit Hilfe eines EDELMANN'schen Biflars mit Glockenmagneten und photographischer Registrirung. 1 cm entsprach etwa einer Zeitminute; der Scalenwerth wurde beliebig geändert, war aber von der Grössenordnung 1 γ . Er wurde aus photographirten Ablenkungen berechnet. Wie zu erwarten war, nahmen die Störungen in der Nacht zur Zeit des ruhenden Strassenbahnbetriebes ab. Die maximale Strassenbahnstörung betrug 28 γ . Verfasser kommt zu dem Resultate, dass mit Hilfe der DEFREZ-N'ARSONVAL-Galvanometer feinere physikalische Messungen recht wohl ausführbar sind; erdmagnetische Messungen werden jedoch schlechterdings unmöglich gemacht. Ni.

TH. MOUREAUX. Sur un moyen d'atténuer l'influence des courants industriels sur le champ terrestre, dans les observations magnétiques. *C. R.* 131, 337—340, 1900.

Verf. versuchte das künstliche Zittern der Nadel durch Vergrösserung des Trägheitsmomentes zu beseitigen oder genügend zu dämpfen. Er benutzt dazu einerseits Magnete von geeigneter Form, andererseits Ansatzstücke aus Kupfer. Ausserdem ist eine starke Kupferdämpfung angebracht worden. Es wurde zunächst mit einem so ausgestatteten vollen Variometersystem aus Declinometer, Lloyd'scher Wage und Bifilar in Parc St. Maur beobachtet, und darauf in zwei temporären Observatorien. Zum Vergleich war stets auch ein gewöhnliches, nicht compensirtes System in Benutzung. Die Compensation ergab nun eine zehnfache Verkleinerung der künstlichen Schwingungen. Die natürliche Gesamtamplitude soll nicht von der Construction beeinflusst werden. Ni.

L. MARINI. Störungen, welche durch die elektrischen Strassenbahnen an den Magnetnadeln hervorgebracht werden. *L'Elettricista* 8, 86—93, 1899. *Beibl.* 24, 1214, 1900.

L. MARINI. Schutz der wissenschaftlichen Institute gegen die Störungen durch elektrische Strassenbahnen. *L'Elettricista* 8, 184—187, 1899. *Beibl.* 24, 1214, 1900.

P. BLASERNA. Ueber die durch die elektrischen Strassenbahnen in den Galvanometern hervorgebrachten Störungen. *Atti Assoc. Elettrot. Italiana* 3, 94—98, 1900. Beibl. 24, 1214, 1900.

J. A. FLEMING. A comparison of the isogonic charts for the year 1900, issued by the „Deutsche Seewarte“, the United States Hydrographic Office, and the United States Coast and Geodetic Survey. *Terr. Magn.* 5, 15—16, 1900.

Die einzige erhebliche Differenz in den Angaben der deutschen Karte und derjenigen des hydrographischen Amtes der Vereinigten Staaten — die Karte der Coast and Geodetic Survey gilt nur für die Küsten von Amerika und Alaska — liegt in der Nähe der 15° W.-Isogone, in der Gegend von Nord-Afrika, Spanien, Portugal, Frankreich und Deutschland, wo sie zuweilen bis zu 1½° beträgt. Der Grund hierfür liegt nach dem Verf. offenbar darin, dass von dem hydrographischen Amte der Vereinigten Staaten für diese Gegenden eine zu grosse Säcularvariation angenommen ist. *L.*

B. Instrumente.

H. WILD. Description des instruments magnétiques exposés par l'observatoire physique central Nicolas à St. Pétersbourg dans le pavillon magnétique de la section Russe de l'exposition universelle à Paris 1900. *St. Petersburg* 1900.

Giebt eine sehr hübsche und ausführliche Beschreibung der in einem complete magnetischen Observatorium nothwendigen Instrumente (sowohl für absolute, wie auch für Variationsbeobachtungen), die nach des Verf. Angaben von EDELMANN-München hergestellt werden. *L.*

J. LIZNAR. Einige Bemerkungen zur Messung der Horizontalintensität des Erdmagnetismus mittels des magnetischen Theodoliten. *Terr. Magn.* 5, 63—72, 1900.

— — Nachtrag hierzu. *Terr. Magn.* 5, 121—122, 1900.

Die Beobachtungen mit einem magnetischen Theodoliten berechnen sich nach $H = C: T_0 \sqrt{\sin \Phi_0}$, worin C eine Function der Ablenkungsconstanten, des Trägheitsmomentes und der Ablenkungsentfernungen ist. Bleiben letztere beiden Grössen (auch während einer Reise) unverändert, so bleibt nur die Vertheilung der Magnetismen und der Einfluss der Gestalt übrig. Ist dieser so, dass das

Glied der vierten Potenz der Entfernung ohne Einfluss auf die Ablenkungsconstante, so zeigt der Verf., wie man aus Ablenkungen aus zwei constanten, jedoch nicht nothwendig bekannten Entfernungen C bestimmen kann. Auf Reisen hat man jedesmal diese doppelten Ablenkungsmessungen vorzunehmen. Der Nachtrag enthält eine genaue, die Arbeit selbst eine genäherte Ableitung von C aus den Beobachtungen.

Ausserdem entwickelt der Verf. Beobachtungsmethoden, die Abhängigkeit des Temperatur- und des Inductionscoëfficienten vom Moment zu ermitteln. Hiernach würde man C rein als Function dieser beiden Coëfficienten erhalten, ohne jedesmal neue Bestimmungen von C aus Ablenkungen aus zwei Entfernungen vornehmen zu müssen.

Jedenfalls erhält man durch jedesmalige Bestimmung von C während jeder Reisebeobachtung sicherere Werthe von H als aus Beobachtung nur vor Beginn und nach dem Ende der Reise. *Ni.*

M. ESCHENHAGEN. Magnetic Intensity Variometers. Terr. Magn. 5, 59—62, 1900.

Uebersetzung der in diesen Ber. 55 [3], 429—430 erwähnten Arbeit, jedoch mit einer Reproduction einer photographischen Aufnahme der Instrumente der Coast and Geodetic Survey, Washington. *Ni.*

H MORIZE. A source of error in the Kew Magnetometer. Terr. Magn. 5, 29—30, 1900.

Macht auf den schon bekannten und bei guten Instrumenten auch wohl meist vermiedenen Fehler aufmerksam, der bei einer Declinationsmessung entsteht, wenn die Verschlussgläser des Gehäuses nicht genau planparallel sind. *L.*

L. A. BAUER. The Coast and Geodetic Survey Magnetometer. Terr. Magn. 5, 31, 1900.

Enthält eine kurze Angabe, wie der von MORIZE erwähnte Uebelstand an den Kew-Magnetometern bei dem Instrument der U. S. Coast and Geodetic Survey vermieden ist. Das Glasfenster in der Vorderwand des Magnetometers ist hier ganz fortgefallen, dafür verbindet eine Leinwandhaube, die am Magnetkasten befestigt ist, diesen unmittelbar mit dem Beobachtungsfernrohr. Das Glasfenster in der Rückwand ist bei Seite zu schieben, wenn man die Miren-Einstellungen macht. *L.*

E. G. FISCHER. The effect of glass covers in magnetic instruments. Terr. Magn. 5, 31—32, 1900.

Bei Compassuntersuchungen der U. S. Coast and Geodetic Survey wurde bemerkt, dass die Glasdeckel mehrfach eine starke elektrostatische Ladung zeigten (besonders bei trockenem und kaltem Wetter), und dass dadurch erhebliche Unsicherheiten in der Stellung der Nadel hervorgerufen wurden. Es empfiehlt sich daher, auch bei magnetischen Theodoliten, soweit angängig, alle grösseren Glasdeckel und Glaswände zu vermeiden, vielleicht auch die Suspensionsröhren aus Metall herzustellen. Wo man jedoch gezwungen ist, Glas zu nehmen, sollte man möglichst bleihaltiges wählen, da dieses eine elektrostatische Ladung weniger behält als das gewöhnliche Glas.

Insbesondere bei Inclinatorien hat man auf dies Verhalten des Glases Bedacht zu nehmen. Verf. hält es nicht für ausgeschlossen, dass ein Theil der grossen Unsicherheiten, die die Messungen mit Nadelinclinatorien leider stets noch zeigen, auf derartige elektrostatische Ladungen der Glaswände zurückzuführen sind. L.

J. KLEMENČIČ. Ueber die Abhängigkeit des Temperaturcoefficienten permanenter Magnete vom Dimensionsverhältnisse. Wien. Ber. 108, 491, 1899. Phys. ZS. 1, 89—90, 1900.

Unter Dimensionsverhältniss versteht Verf. das Verhältniss der Länge zur Seite, da quadratische Querschnitte vorlagen. Ist V dieses Verhältniss, μ der Temperaturcoefficient, so findet Verf., dass $\mu V = C$, wo C für eine gegebene Stahlsorte eine Constante ist. Der Temperaturcoefficient ist also dem Dimensionsverhältniss umgekehrt proportional. Ni.

J. KLEMENČIČ. Ueber die Abhängigkeit des Inductionscoefficienten permanenter Magnete vom Dimensionsverhältnisse. Wien. Ber. 108, 989, 1899. Phys. ZS. 1, 111—112, 1900.

Hier findet der Verf. kein ausgesprochenes Gesetz. Für zwei specielle Stahlsorten (es sind dieselben, wie bei der obigen Abhandlung) ist der Inductionscoefficient für bereits magnetisirte Stücke nahezu constant, wenn das Dimensionsverhältniss zwischen 15 und 37,5 liegt. Der auf die Gewichtseinheit bezogene Coefficient ist für Werthe des Dimensionsverhältnisses zwischen 15 und 45, für unmagnetisirtes Material grösser als für magnetisirtes. Ni.

J. KLEMENČIČ. Bemerkungen über die Abnahme des Momentes permanenter Magnete. Wien. Anz. 190, 1900. Beibl. 24, 1163.

H. MELDAU. Zur Theorie des Deflectors. Ann. d. Hydr. 28, 217—227, 1900.

Enthält die Verfahren zur Bestimmung des genäherten und des wahren Deviationscoëfficienten mittels des Deflectors und deren Reduction auf die durch Peilungen ermittelten. Ni.

A. FENNEL. Das Orientierungsmagnetometer. Mitth. a. d. Mark-scheidewesen, N. F. 1, 1899. Ref.: ZS. f. Instrk. 20, 94, 1900.

Für Bergwerkszwecke eingerichtetes Declinometer, auch als Variometer verwendbar. Benutzt zur Suspension Quarzfäden. Ni.

C. Beobachtungen an Observatorien.

VAN RIJCKEVORSEL. Comparison of the instruments for absolute magnetic measurements at different observatories. Amsterdam 1900.

Eine Wiederholung der Vergleiche absoluter magnetischer Instrumente im Jahre 1899, wie in den beiden vorhergegangenen Jahren. Es ergibt sich danach für Potsdam—Kew:

Jahr	1897	1898	1899
Declination . . .	— 0,11'	+ 0,51'	— 0,55'
Hor.-Intensität . .	— 22,2 γ	— 11,9 γ	— 8,4 γ
Inclination	+ 1,35'	+ 2,22'	+ 3,57'

In der Declination sind also die Unterschiede zwischen den Werthen der beiden Observatorien nicht constant, sie variiren um mindestens 1'.

Ob bei der Horizontalintensität wirklich eine stetige Abnahme und bei der Inclination eine stetige Zunahme in den Unterschieden stattfindet, dürfte noch recht fraglich sein. L.

Veröffentlichungen des Hydrographischen Amtes der k. u. k. Kriegsmarine in Pola. Gruppe II. Jahrbuch der meteorologischen und erdmagnetischen Beobachtungen (N. F.) 4. Beobachtungen des Jahres 1899. Herausgegeben von der Abtheilung „Geophysik“, prov. Vorstand k. u. k. Linienschiffslieutenant I. Cl. WILHELM KESSLITZ. Pola 1900.

Enthält unter: II. Magnetische Beobachtungen:

- a) Absolute Beobachtungen,
- b) Vergleichsbeobachtungen mit dem Reise-Instrument vom Observatorium in Potsdam (HECHELMANN),
- c) Vergleichsbeobachtungen am Monte Rizzi,
- d) Variationsbeobachtungen,
- e) Personal und magnetischer Beobachtungsdienst,
- f) Bemerkungen zu den stündlichen Werthen der Declination und Horizontal-Intensität.

Im Anhang:

Stündliche Werthe der Declination, Horizontal-Intensität und Vertical-Intensität nach den Aufzeichnungen des Magnetographen in Pola;

Jährlicher Gang nach Abweichungen vom Monatsmittel, für $D, H, Z, J, T, X, -Y$, mit graphischer Darstellung; Anzahl und Vertheilung der gestörten Stunden über den Tag, mit graphischer Darstellung.

Aus dem Angeführten ist Folgendes besonders bemerkenswerth: Die Vergleichsbeobachtungen mit dem Potsdamer Reise-Instrument ergaben in:

Declination: Normalinstr. Potsdam — Theodolit SCHNEIDER Pola = $+0,31'$.

Horizontalintensität: Normalinstrument Potsdam — Theodolit SCHNEIDER Pola = $-0,00005$ C.-G.-S.

Inclination: Normalinclinatorium Potsdam — Inductionsinclinatorium WILD Pola = $+8,9'$.

Während also die Vergleiche für Declination und Horizontalintensität ganz befriedigend sind, stimmen sie für Inclination recht schlecht. — Die Vergleichsbeobachtungen am Monte Rizzi ergaben:

Declination Monte Rizzi — Observatorium = $+5,64'$

Horizontalintensität " " " = $-0,00005$ C.-G.-S.

Inclination " " " = $+0,2'$.

Frühere Vergleiche hatten in der Declination nur einen Unterschied von $+0,16'$ ergeben. Der jetzige hohe Unterschied von $+5,64'$ wird auf die Neubauten zurückgeführt, die in den letzten Jahren im Süden des Observatoriums errichtet sind.

Die nebenstehende Uebersicht giebt die Jahresmittel der einzelnen Elemente für 1899, ihre jährliche Aenderung gegen 1898 und die Zahl der gestörten Stunden.

Hervorzuheben ist auch noch, dass in Pola eine neue LLOYD'sche Wage von dem Institutsmechaniker PEČENE construiert wurde, die

seit 1. Juni 1899 in Thätigkeit war und recht zufriedenstellend functionirte.

	Jahresmittel	Jährliche Aenderung	Gestörte Stunden
Declination	9° 25,74' W.	— 5,2'	219
Horizontalintensität	0,221 345 C.-G.-S.	+ 0,000 23 C.-G.-S.	534
Verticalintensität .	ca. 0,389 022 "	— 0,000 36 "	Winter fehlt
Inclination	ca. 60° 21,57'	— 2,9'	"
Totalintensität . .	ca. 0,447 590 C.-G.-S.	+ 0,000 29 C.-G.-S.	"
Nordcomp. X . . .	0,218 356 "	— 0,000 29 "	"
Westcomp. — Y . .	0,036 262 "	— 0,000 21 "	" L.

F. SEELAND. Magnetische Declinationsbeobachtungen zu Klagenfurt.

Monatliche Angaben über Declinationsbeobachtungen des Jahres 1899, die dreimal täglich, um 7^a, 2^p und 9^p, angestellt werden. L.

M. SNELLEN. The magnetic observatory at de Bilt, near Utrecht.

Terr. Magn. 5, 49—58, 1900.

Giebt eine genaue und sehr interessante Beschreibung des neuen magnetischen Observatoriums des Königl. Niederländischen Meteorolog. Instituts. Dasselbe ist in möglichst störungsfreier und vor Störungen gesicherter Lage bei de Bilt, in der Nähe von Utrecht, errichtet. Es besteht aus zwei getrennten oberirdischen Gebäuden, von denen das eine für die Variationsbeobachtungen, das andere für die absoluten Messungen und besondere magnetische Untersuchungen bestimmt ist. Bei dem ersteren ist ganz besonders Bedacht darauf genommen, die Temperatur möglichst constant halten zu können. Wie Verf. angiebt, ist dies auch durch Anwendung doppelter Wände, deren Zwischenraum von 1,60 m Weite durch losen Torf ausgefüllt ist, und mit Hülfe einer im Keller befindlichen Heisswasserheizungsanlage derart erreicht, dass die Temperatur nur zwischen 17,8° und 18,2° C. schwankte. L.

Magnetische Beobachtungen zu Utrecht 1898. Meteorologisch Jaarboek voor 1898, 50, 361—390. Utrecht 1901.

Während des Jahres 1898 sind die Apparate des Observatoriums in Utrecht nach und nach nach de Bilt transportirt worden. Die Registrirungen fanden jedoch bis 31. December 1898 in Utrecht statt. Den stündlichen Werthen der Declination und Horizontalintensität ist auch eine Columne beigelegt, die den Charakter des

Verlaufes angiebt. Den Schluss bilden Mittel für alle Tage, und zwar für Declination, Horizontalintensität und die beiden Horizontalcomponenten. Ni.

L. NIESTEN. Bulletin mensuel du magnétisme terrestre de l'observatoire royal de Belgique. Bruxelles 1900.

Eine Fortsetzung der mit dem Jahre 1899 begonnenen Publication, die Angaben über die magnetischen Beobachtungen zu Uccle enthält. Den Tabellen für Declination, Horizontalintensität und Verticalintensität sind noch Tafeln mit besonders ausgesuchten Störungscurven hinzugefügt. L.

A. PAULSEN. Annales de l'observatoire magnétique de Copenhague. Années 1895—1896. Copenhague 1900.

Giebt die stündlichen Werthe der Declination und Horizontalintensität von Kopenhagen für die Jahre 1895 und 1896. L.

V. TEDeschi. Variazioni della declinazione magnetica osservate nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1899. Rend. di Nap. [3a] 6. Napoli 1900.

In Neapel wurden im Jahre 1899 dreimal täglich Declinationsablesungen an einem Differentialmagnetometer nach HEBTAUX gemacht, und zwar im Sommer um 7^h, 15^h, 21^h und im Winter um 8^h, 15^h, 21^h. Zur Reduction derselben dienen absolute Messungen, die an vier Tagen ausgeführt wurden.

Die so erhaltenen Declinationswerthe werden für die einzelnen Monate des Jahres 1899 mitgetheilt. Als Jahresmittel ergibt sich $D = 9^{\circ} 15,8' W$. Aus den Differenzen der Ablesungen 15^h—7^h, bezw. 15^h—8^h sind dann auch noch die Tagesamplituden gebildet, die folgende Werthe ergaben:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
0,4'	1,5'	4,3'	6,0'	7,0'	8,3'	7,0'	7,3'	5,9'	4,9'	2,6'	0,9'

Im Anschluss an die Beobachtungen von 1899 wird vom Verf. auch noch die nachstehende Zusammenstellung früherer Ergebnisse für Neapel gebracht:

Jahr	1884	85	86	87	88	89	90	91	92
Jahresmittel der Declination . .	10° 31,4'	10° 28,1'	10° 20,9'	10° 16,0'	10° 11,7'	10° 7,0'	10° 2,3'	9° 56,4'	9° 52,1'
Jährliche Aenderung	— 5,3'	— 5,2'	— 4,9'	— 4,8'	— 4,7'	— 4,7'	— 5,9'	— 4,3'	

Jahr	1892	93	94	95	96	97	98	99
Jahresmittel der Declination . .	9° 52,1'	9° 47,0'	9° 41,7'	9° 37,0'	9° 32,1'	9° 26,3'	9° 22,6'	9° 15,8'
Jährliche Aenderung	— 5,1'	— 5,3'	— 4,7'	— 4,9'	— 5,8'	— 3,7'	— 6,8'	L.

S. FIGEE. Magnetische Beobachtungen in Batavia 1899. Observ. at Batavia 22, 1. Batavia 1900.

Die Störungen durch die elektrischen Strassenbahnen sind so grosse geworden, dass eine Verlegung des Observatoriums nach Buitenzorg (50 km von Batavia) geplant wird. Die ersten drei Monate des Jahres 1899 sind wie üblich bearbeitet, während die anderen Monate der Strassenbahnstörungen wegen ausgeglichen werden mussten. An Neuanschaffungen ist ein Feinmagnetometer nach ESCHENHAGEN zu erwähnen, mit dem unter anderen auch Simultanbeobachtungen mit anderen Observatorien veranstaltet werden sollen. Ausserdem ist ein Kabelpolygon von 1,3 qkm Fläche ausgelegt worden, um eventuell vorhandene kleine Aenderungen der Verticalintensität zu messen. Nt.

Report on Observations in Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity made at the Central Meteorological Observatory of Japan for the Year 1897. Tokio. Lex. 8°. 60 S. 9 Karten.

Das Observatorium zu Tokio ist unter 35° 41' nördl. Br. und in 139° 45' östl. L. v. Gr. gelegen. Die absoluten Messungen geschahen mit einem nach TANAKADATE gebauten Theodoliten. Eigenartig ist die Bestimmung der Declination. Der Magnet schwingt dazu in einer Stromspule. Durchläuft diese ein Strom, so wird der Magnet abgelenkt. Man misst dann die Azimutalverschiebung der Spule, die nöthig ist, den Ausschlag wieder rückgängig zu machen; darauf dreht man die Stromrichtung um und bekommt so durch jede der beiden Messungen eine resultirende Richtung zwischen dem Erdfeld und dem der Spule und als Mittel die Richtung des Erdfeldes allein. Bei der Bestimmung der Horizontalintensität ist bemerkens-

werth, dass der Theodolit sowohl für die Sinus- wie für die Tangentenmethode eingerichtet ist.

Zu Variationsbeobachtungen dienen zwei Systeme MASCART'scher Variometer, eines für photographische Registrirung, eines zur directen Ablesung. Die Scalenwerthe beider Systeme wurden jeden Monat bestimmt und zeigen unter sich gute Uebereinstimmung. Die Temperaturcoëfficienten wurden durch Erhitzen des ganzen Raumes bestimmt.

Zur Messung der Luftpolektricität diene ein registrirendes Quadrantenelektrometer nach THOMSON-MASCART. Auch hier ist der Scalenwerth jeden Monat bestimmt worden.

Die Tabellen geben für volle Stunden nach der Zeit des 135. östlichen Meridians die absoluten Werthe der Declination, Horizontal- und Verticalintensität und der Luftpolektricität, ferner die Mittel für jede Stunde, jeden Tag und jeden Monat, ausserdem die entsprechenden Werthe der Extreme, der Amplituden und des Charakters. Bei Luftpolektricität sind die Hydrometeore nach Ort und Zeit eingetragen. Es folgen die Uebersichten über die einzelnen Monate und die Jahresmittel. Den Schluss bilden die harmonischen Coëfficienten der magnetischen Elemente bis zum Gliede vierter Ordnung.

Die Karten geben den täglichen Verlauf der drei erdmagnetischen Elemente und der Luftpolektricität. Ein Blatt giebt fünf Typen für den Charakter des täglichen Verlaufs, zwei Blätter reproduciren die Hauptstörungen und zwei Blätter enthalten Abbildungen der Instrumente. Des weiteren folgt der japanische Text.

Ni.

P. COLIN. Le nouvel Observatoire de Tananarive. C. R. 130, 551—552, 1900.

Das während des Krieges 1895 zerstörte Observatorium wurde neu aufgebaut und eingerichtet. Es enthält auch magnetische Instrumente.

Ni.

MANUEL MORENO y ANDA. La variacion diurna de la declinacion magnetica en Tacubaya en relacion con el periodo de las manchas solares. Boletin del observatorio astronómico nacional de Tacubaya. 2 [6]. Mexico 1900.

Nach einer kürzeren geschichtlichen Uebersicht über die ersten Beobachtungen der Sonnenflecken, deren Periode und deren Zusammenhang mit der täglichen Amplitude der Declinationsnadel berechnet

Verf. nach der WOLF'schen Formel $V = \alpha + \beta R$ aus den drei Beobachtungsjahren 1894, 1895, 1896 für Tacubaya die Formel $V = 1,81' + 0,039 R$. Vergleicht man zur Prüfung derselben die beobachteten und berechneten Werthe der Amplitude, so ergibt sich:

Jahr	beob.	ber.	beob. — ber.
1894 . .	4,67'	4,83'	— 0,16'
1895 . .	4,52	4,27	+ 0,25
1896 . .	3,33	3,42	— 0,09
1897 . .	—	2,87	—

Für die beobachteten drei Jahre giebt demnach die angewandte Formel genügend genaue Werthe. L.

D. Beobachtungen auf Reisen. Landesvermessungen.

Bericht der Deutschen Seewarte über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in dem deutschen Küstengebiete und in den deutschen Schutzgebieten während der Jahre 1897, 1898 und 1899. Ann. d. Hydr. 28, 363—370, 435—445, 1900. Vgl. diese Ber. 53 [3], 460, 1897.

Veröffentlicht die Beobachtungsergebnisse für die deutschen Küstenorte Barth, Wustrow, Flensburg, Stettin, Neufahrwasser und Wilhelmshaven, für 1899 auch Hamburg, das jedoch von den elektrischen Strassenbahnen zu sehr gestört wird. Ausserdem liegen für einige Orte Schiffsbeobachtungen vor. 1897 wurde beobachtet in Berlin-Hafen (Insel Seleo), Dar-es-salam und an einigen anderen Küstenorten Deutsch-Ostafrikas; in Dar-es-salam auch Variationen. 1898 geschahen Messungen in der Lüderitzbucht und wieder in Ostafrika, 1899 in West-, Südwest- und Ostafrika. Ueber die Beobachtungen in Deutsch-Ostafrika vgl. diese Ber. 55 [3], 435, 1899.

N₁.

E. MATHIAS. Sur la distribution de la composante horizontale du magnétisme terrestre en France. C. R. 131 [14], Paris 1900.

Verf., der eine ziemlich detaillirte magnetische Aufnahme der Gegend von Toulouse vorgenommen hat und diesen Ort als Referenzstation verwendet, versucht die Horizontalintensität als eine lineare Function der geographischen Länge und Breite darzustellen, von der Form:

$$\Delta H = x \cdot \Delta \lambda + y \cdot \Delta \varphi,$$

wo ΔH , $\Delta \lambda$, $\Delta \varphi$ den Unterschied in der Horizontalintensität, Länge und Breite gegen Toulouse angeben, und x und y gewisse Coëfficienten bedeuten, die zu bestimmen sind. Mit Hülfe von 70 Stationen, die in der Nähe von Toulouse gelegen sind, von denen er aber 16 ausschliessen muss, da sie anomale Werthe zeigten, findet er:

$$\Delta H = -1,26 \Delta \lambda - 7,24 \Delta \varphi.$$

ΔH gilt hier für eine Epoche nahe 1896 und giebt Einheiten der fünften Decimale C.-G.-S. an, während $\Delta \lambda$ und $\Delta \varphi$ Bogenminuten bedeuten.

Bemerkenswerth ist, dass diese Formel so ziemlich für ganz Frankreich gilt (abgesehen von gestörten Orten). Immerhin ist sie noch nicht ganz definitiv, da die Differenz zwischen Beobachtung und Berechnung negativ im Westen und Norden, dagegen positiv im Osten und Süden ist. Die absoluten Werthe der Coëfficienten von $\Delta \lambda$ und $\Delta \varphi$ sind also ein wenig zu gross. Zur genaueren Bestimmung derselben sollen etwa 400 Stationen herangezogen werden, die ganz Frankreich angehören.

Auch die Declinations- und Inclinationsmessungen bei Toulouse konnten durch ähnliche Formeln dargestellt werden. Aber die Formel gilt bei der Declination nicht auch für Bezirke, die ausserhalb des vermessenen Gebietes liegen. Während also die Horizontalcomponente sich wie eine continuirliche Function von λ und φ verhält, ist die Declination eine discontinuirliche Function derselben. Von der Inclination ist in dieser Beziehung wenig zu sagen, da sie sich in ganz Frankreich sehr wenig ändert. — Weitere Rechnungen sollen auch auf Z , X und Y ausgedehnt werden. *L.*

W. PRINZ. A propos des premiers éléments d'une carte magnétique de la Belgique. *Ciel et Terre* 21, 8—15, 1900.

Giebt aus Beobachtungen von 19 Orten eine vorläufige Isogonenkarte für Belgien und regt zu einer genaueren Messung namentlich durch den Hinweis auf den Zusammenhang mit der geologischen Structur des Landes an. *Ni.*

G. HANN. Die meteorologischen und erdmagnetischen Ergebnisse der antarktischen Expedition des Jahres 1899/1900. *Met. Zs.* 17, 519—522, 1900.

Hier seien nur die magnetischen Beobachtungen erwähnt. Die mittlere Declination zu Cap Adare war $56^{\circ} 2' E.$, die mittlere Inclination $86^{\circ} 34,2'$. Der grösste Werth von i war $88^{\circ} 1,5'$ bei

Mt. Melbourne. Aus dem Unterschiede der Messungen von Ross und der Expedition ergibt sich für die Franklininsel eine jährliche Abnahme von 1,5 in i . Der Pol liegt weiter nach NW als zu Ross' Zeiten, nämlich bei $73^{\circ} 20'$ südl. Br. und 148° östl. v. Gr. *Ni.*

P. COLIN. Positions géographiques et observations magnétiques sur la côte orientale de Madagascar. C. R. 130, 1229—1230, 1900.

Es werden für Vatomandry und Mahanoro Declination, Inclination und Horizontalintensität mitgeteilt, ausserdem für Marosika die Declination. Aus den Jahren 1892 und 1896 liegen noch Messungen von den Orten Tamatave, Ampanotoamaizina und Andevorante vor. Aus ihnen allen schliesst der Verfasser auf das Vorhandensein einer Anomalie, deren Centrum bei Andevorante liegt. *Ni.*

A. HARKER. Magnetic disturbances in the isle of Skye. Proc. Cambr. Soc. 10 [5], Cambridge 1900.

Enthält Angaben über ausserordentlich grosse magnetische Störungen auf der Insel Skye und deren Zusammenhang mit der geologischen Beschaffenheit des untersuchten Gebietes. *L.*

E. Theoretisches.

A. SCHUSTER. The Periodogram of Magnetic Declination as Obtained from the Records of the Greenwich Observatory during the Years 1871—1895. Cambr. Phil. Mag. 18, 107—135, 1899. Ref.: Phys. ZS. 2, 390—391, 1900.

Die Arbeit ist die Erweiterung einer früheren, diese Ber. 54 [3], 462, 1898 besprochenen. Verf. umschreibt den Begriff „Periodogramm“ eingehender und wendet das Verfahren auf die Greenwicher Beobachtungen an. Ueber den mathematischen Theil der Arbeit vergleiche das angeführte Referat. Der Verf. kommt auch in vorliegender Arbeit zu der Erkenntniss, dass eine mit der Sonnenrotation zusammenhängende wahre Periode der Declination nicht vorhanden ist. Für den Mondumlauf zeigt er jedoch, dass die Wahrscheinlichkeit der Reellität einer mit dem synodischen Mondumlauf gleichen Periode in der Declination 2000:1 ist. *Ni.*

W. VAN BEMMELEN. Spasms in the Terrestrial Magnetic Force at Batavia. Akad. d. Wiss. zu Amsterdam 1899.

„Spasmen“ sind nach dem Verfasser die Verbreiterungen der Bifilarcurven, welche von Vibrationen der magnetischen Kraft herühren, 3 bis 15 γ gross und 1 bis 8 Minuten dauernd sind. Daneben werden die „Pulsationen“, d. h. die „Elementarwellen“ nach ESCHENHAGEN unterschieden. Für beide leitet der Verf. jährliche und tägliche Perioden ab, doch bezeichnet er selbst die Resultate als vorläufige.

Ni.

W. VAN BEMMELN. The Magnetic „Postturbation“ and the Current-Vortices of SCHMIDT. Terr. Magn. 5, 123—126, 1900.

Den von ihm eingeführten Begriff der Nachstörung bringt der Verf. in Zusammenhang mit AD. SCHMIDT's Stromwirbel (vgl. diese Ber. 55 [3], 444, 1899) und vermuthet die Ursache der Nachstörung ebenfalls in der Atmosphäre.

Ni.

W. SUTHERLAND. A Possible Cause of the Earth's Magnetism and a Theory of its Variations. Terr. Magn. 5, 73—83, 1900.

N. E. GILBERT. Bemerkungen hierzu. Terr. Magn. 5, 90, 1900.

Der erste Verf. erklärt das constante Feld und das der täglichen Variationen durch die Annahme eines elektrostatischen Feldes im Erdinnern, das nicht mit der Erde rotirt. Ein äquivalentes Feld ergibt sich eo ipso. Die Uebereinstimmung der Formeln mit denen der modernen Theorie kann daher die sinnlose Hypothese in Nichts rechtfertigen. Der zweite Verfasser weist auf diese Sinnlosigkeit besonders hin.

Ni.

W. VAN BEMMELN. Die Säcularverlegung der magnetischen Axe der Erde. Observ. of the Magn. and Meteorol. Observatory 22, 1900, Batavia.

Als Durchgangspunkt der magnetischen Axe durch die Erdoberfläche wird derjenige Punkt definirt, dessen Summe der Quadrate seiner Entfernungen von allen magnetischen Meridianen ein Minimum ist. Zwecks leichterer rechnerischer Behandlung wird eine Tangentialebene an die Erde gelegt und werden die Meridiane auf sie projecirt; sie stellen dann sich in verschiedenen Punkten schneidende Gerade dar. Indem der Verf. für die Epochen 1600, 1650, 1700, 1770, 1842, 1885 seine und NEUMAYER's Isogonenkarten zu Grunde legt, erhält er so sechs Punkte der Bahn der Axe. Er vergleicht die Gestalt der Bahn mit den Isochasmen und kommt zu dem Satze, dass die magnetische Axe der Erde, wenn überhaupt um einen Pol, dann um den NORDENSKJÖLD'schen Nordlichtpol

rotirt. Vom magnetischen Nordpol war sie fast zu jeder Epoche um 10° entfernt. N_i.

H. v. FRITSCH. Die Elemente des Erdmagnetismus und ihre säcularen Aenderungen während des Zeitraumes 1550 bis 1915. 8^o. 62 S. St. Petersburg 1900. (Autographirt.)

Berechnet zunächst das Verhältniss der Intensität des ausserhalb der Erdrinde angenommenen Feldes zu der des inneren, und bekommt dafür den Werth 1:82. Hierauf werden die Coëfficienten des Potentials für die Epochen 1550 und 1900 berechnet an Hand der Karten von VAN BEMMELN (diese Ber. 55 [3], 425) und des Verf. älteren Rechnungen. Indem angenommen wird, die Säcularänderung des kommenden Zeitraumes 1900 bis 1915 sei gleich der des vergangenen von 1885 bis 1900, wird auch die Epoche 1915 berechnet. Es folgt eine Zusammenstellung aller Coëfficienten für die Epochen 1550, 1600, 1650, 1700, 1780, 1842 und 1900, darauf eine umfangreiche tabellarische Uebersicht über die jährliche säculare Aenderung des Potentials für äquidistant vertheilte Punkte auf der Erde. Verf. bildet nun für jeden Parallelkreis die Mittel der Werthe der jährlichen säcularen Aenderung einmal mit, das andere Mal ohne Rücksicht aufs Vorzeichen. Dasselbe geschieht längs der Meridiane. Daraus ergeben sich die Orte der grössten und kleinsten jährlichen säcularen Aenderung. Das Resultat ist, dass einige Zweige der agonischen Linien erhebliche Verschiebungen erlitten haben, dass aber ein Gesetz darin nicht erkennbar ist. Der magnetische Aequator blieb dagegen so gut wie ganz stabil, so dass FOLGERBAITER's Ansicht über eine einstige südliche Inclination in Rom nicht aufrecht erhalten werden könnte.

Die von dem Verf. betonten Ansichten neuerer Forscher über das Wesen der GAUSS'schen Arbeit zur Theorie des Erdmagnetismus lassen sich mit seiner recht wohl vereinigen, indem GAUSS zwar angab, wie man äussere Kräfte zu berücksichtigen hat, selbst aber nur unter der Annahme rechnete, alle Kräfte lägen innerhalb der Erde. N_i.

Lehrbuch der Navigation. Herausg. vom Reichsmarineamt. Bd. I: Terrestrische Navigation. Berlin, Mittler u. Sohn, 1901.

Theil III stellt ein ausführliches Lehrbuch vom Schiffsmagnetismus vor, indem hier behandelt werden: Der Erdmagnetismus und seine Richtkraft, Beschreibung und Aufstellung des Compasses, die Deviationslehre, die Compasscompensation, das Deviationsmagneto-

meter und die Verticalkraftwage. Die Darstellung ist eine sehr klare und übersichtliche. Ni.

E. FERGOLA. *Sulle variazioni del medio annuo della declinazione magnetica.* Rend. di Nap. (3 a) 6, Napoli 1900.

Verf. theilt die Jahresmittel der magnetischen Declination von Neapel für die Jahre 1884 bis 1898 mit und berechnet daraus die jährlichen Aenderungen (Säcularvariationen). Zum Vergleich fügt er die Werthe der Säcularvariationen von Greenwich für 1885 bis 1897 und von Potsdam für 1890 bis 1898 hinzu. In dieser, nachstehend folgenden Uebersicht weichen die unterstrichenen Werthe, der Werth 0,9' (Greenwich) und 11,1' (Potsdam), stark von den anderen ab:

Jahr	1884	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
Neapel	5,3'	5,2'	4,9'	4,3'	4,7'	4,7'	5,9'	4,3'	5,1'	5,3'	4,7'	4,8'	5,8'	3,7'	
Greenwich . . .	—	7,2	5,4	8,7	5,5	6,3	5,2	6,0	6,0	6,8	7,2	0,9	6,1	—	
Potsdam	—	—	—	—	—	—	6,5	11,1	4,9	5,9	5,5	5,6	4,6	4,7	
								(6,0)							

Verf. ist nun der Ansicht, dass in den Säcularvariationen ab und zu stärkere Sprünge vorkommen, und hofft, dass die Theorie bald dahin kommen wird, solche Abnormitäten zu erklären.

Dazu ist jedoch zu bemerken, dass der vom Verf. angegebene Werth von 11,1' für Potsdam unrichtig ist, dass die Säcularvariation von 1891 auf 1892 hier nicht 11,1', sondern 6,0' beträgt. (Irrthümlicherweise sind vom Verf. für 1890 und 1891 um 5,1' zu hohe Jahresmittel der Berechnung zu Grunde gelegt.) Damit zeigt sich dann aber auch für Potsdam eine ganz zusammenhängende Reihe. Vielleicht findet auch der in der Greenwicher Reihe enthaltene sehr niedrige Werth von 0,9' eine ähnliche einfache Erklärung. L.

G. BONGIAVANNI. *Determinazioni didattiche di magnetismo terrestre e di suscettività magnetica, per mezzo dell'azioni magnetizzante della terra.* Cim. (4) 11, 15—32, Pisa 1900.

V. RAULIN. *L'inclinaison magnétique en Grèce avant l'ère chrétienne.* Ann. soc. mét. de France 47, 184—185, 1899.

Durch eine missverständliche Auffassung eines Satzes von FOLGHERAITER über die Inclination zur Zeit der Herstellung der etruskischen Vasen vergleicht der Verf. seine älteren Untersuchungen

über die säcularen Aenderungen in der Richtung des Erdmagnetismus für Paris mit denen in Griechenland (statt in Etrurien). Er kommt zu der Anschauung, dass die Inclination in Griechenland (Etrurien) nie südlich gewesen sein kann, wie FOLGHERAITER das verlangt. Vergl. auch CARLHEIM-GYLLENSKIÖLD, diese Ber. 53 [3], 470, 1897, und FRITSCHÉ s. o. Ni.

G. FOLGHERAITER. Ricerche sulle cause delle azioni magnetiche locali in regioni giudicate per la costituzione geologica non perturbate. 36 S. Framm. geofisica 9, Rom 1900. Ref.: Naturw. Rundsch. 15, 291—292, 1900.

Untersucht den Localeinfluss des Gesteins aus Schwingungsbeobachtungen an mehreren Orten an der Meeresküste bei Fiumicino und findet, dass er weniger von der Entfernung des Magneten vom Gestein als von der Lage (namentlich Neigung) der störenden Schicht abhängt. Ni.

L. A. BAUER and D. L. HAZARD. The Physical Decomposition of the Permanent magnetic Field of the United States. Nr. I: The Assumed Normal Magnetisation and the Characteristics of the Primary Resulting Residual Field. Terr. Magn. 5, 1—4, 1900.

Aus den magnetischen Karten der Vereinigten Staaten von C. A. SCHOTT wurden die rechtwinkligen Componenten des Erdmagnetismus berechnet und von ihnen die normalen Werthe abgezogen, womit man die Componenten des überbleibenden (residual) Feldes erhält, wie BAUER früher eingehend gezeigt hat (vgl. diese Ber. 55 [3], 441, 1899). Eine Karte veranschaulicht die isomagnetischen Linien für das überbleibende Feld. Sie zeigen eine sehr einfache Gestalt, so dass die Verff. die noch vorhandenen Unregelmässigkeiten durch ein überbleibendes Feld höherer Ordnung erklären zu können hoffen, weshalb sie hier von einem ersten (primary) Felde sprechen. Ni.

H. WILD. Ueber den säcularen Gang der Inclination und Intensität des Erdmagnetismus in St. Petersburg-Pawlowsk. St. Petersburg 1900.

Bildet die Fortsetzung einer früheren Untersuchung über den säcularen Gang der Declination. Die Inclinationsbeobachtungen gehen bis 1755 zurück (EULLER). Nach Ausgleichung einiger besonders stark herausfallender Werthe zeigt die Inclination ein Maximum im Betrage von $73^{\circ} 47'$ um 1772. Dann nimmt sie allmählich

ab, zunächst etwas rascher, bis 1828, von hier bis 1852 langsamer. Von 1852 bis 1863 bleibt die Inclination ziemlich stationär bei einem Werthe von $70^{\circ} 46'$. Um 1870 erreicht sie ein Minimum von $70^{\circ} 38'$ und von nun an zeigen sich wieder mehrere kleinere Zu- und Abnahmen, bis 1892 ein letztes kleines Maximum von $70^{\circ} 45,1'$ erreicht wird. Von 1892 ab bis zur Gegenwart sinkt sie wieder ziemlich gleichförmig, um ungefähr $1,0'$ pro Jahr.

Im säcularen Gange der Inclination findet sich also eine ganze Reihe kleinerer Schwankungen. Dasselbe ist auch bei der Declination der Fall, und zwar, wie Verfasser zeigt, nicht nur nach den Beobachtungen an allen Tagen, sondern auch nach solchen an Normaltagen. Die säculare Variation der Inclination ist daher keine stetige, sondern kleineren, unregelmässigen Aenderungen unterworfen.

Die ältesten Beobachtungen der Horizontalintensität stammen aus 1828 (HANSTEEN, DUE und ERMANN). Die Horizontalintensität nimmt von 1828 ab zu, anfangs langsam, von 1860 bis 1875 rascher, dann um 1880 wieder langsamer und seit 1885 in schnellerem Maasse.

Der Gang der Totalintensität kann von 1830 ab verfolgt werden. Auch hier zeigen sich ähnliche Schwankungen wie in den anderen Elementen. Um 1888 tritt eine grössere Unregelmässigkeit auf, und da auch andere Stationen, z. B. Katharinenburg, dasselbe zeigen, so darf jene wohl auf eine allgemeine Störungsursache zurückgeführt werden. Im Allgemeinen sind die Messungen der Horizontal- und Totalintensität in St. Petersburg bis 1870 noch recht selten und ungenau. Von 1870 ab liegen jedoch sehr sichere Werthe für alle Elemente vor, und Verfasser schliesst aus diesen, „dass der säculare Gang der erdmagnetischen Elemente in St. Petersburg-Pawlowsk kein continuirlicher, sondern mit vielen kleinen Unregelmässigkeiten behaftet ist, so dass die übliche Darstellung durch eine Formel jedenfalls nur eine grobe Annäherung an die Wirklichkeit darbietet“.

L.

L. A. BAUER. Magnetic observations on day of eclipse, May 28, 1900. Terr. magn. 5, 90, 1900.

Auf Veranlassung des Verfassers wurden während der Sonnenfinsterniss am 28. Mai 1900 an sechs Stationen, und zwar an drei innerhalb der Totalitätszone und an drei ausserhalb derselben (auf einem Gebiete von Alabama bis Maryland) gleichzeitige Declinations-Beobachtungen angestellt. An der Hauptstation, Rocky-Mount, Nord-Carolina, im Centrum der Totalität, beobachtete man auch an

den ESCHENHAGEN'schen Variometern die Declinations- und Horizontalintensität. Alle Stationen zeigen eine magnetische Wirkung, die nur der Sonnenfinsterniss zugeschrieben werden kann. Sie ist eine derartige, als wenn ein Theil der Nachtstunden unter die Tagesstunden versetzt sei. Die Hauptwirkung trat auch bei den magnetischen Instrumenten, ganz analog wie bei der Temperatur, einige Minuten nach der Totalität ein. L.

F. Störungen, Erdströme und verwandte Erscheinungen.

B. WEINSTEIN. Die Erdströme im deutschen Reichstelegraphengebiet und ihr Zusammenhang mit den erdmagnetischen Erscheinungen. 8°. 78 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn. (Hierzu ein Atlas, gr. 4°, 19 Tafeln.)

Verarbeitung der von STEPHAN angeregten Erdstrombeobachtungen der Deutschen Reichspost. Es standen die Telegraphenlinien Berlin-Dresden und Berlin-Thorn zur Verfügung. Die Beobachtungsergebnisse verarbeitet der Verf. mit Hilfe der harmonischen Analyse. Zunächst wird so der tägliche Verlauf des Ost-West- und des Nord-Südstromes bestimmt. Sodann werden auf gleiche Weise die erdmagnetischen Beobachtungen behandelt und auch deren täglicher Verlauf festgelegt. Material liefern die Beobachtungen zu Wilhelmshaven, Wien, Süd-Georgien, Fort Rae und Kingua Fjord. Ein Vergleich beider Erscheinungen führt den Verfasser zu der Ansicht, dass wenigstens ein Theil der täglichen Variation des Erdmagnetismus auf die des Erdstromes zurückzuführen ist. Neben der Untersuchung mittels der harmonischen Analyse wurde auch noch eine systematische der registrierten Curven selbst vorgenommen, die den Verf. zum Nachweis von 36 „secundären“ Wellen sowohl im täglichen Verlauf des Erdstromes als auch des Magnetismus führt. Der Atlas zeigt für alle untersuchten Elemente die graphische Darstellung, namentlich auch von Vector-diagrammen. Eine eingehende Besprechung demnächst in der Phys. ZS. 1901. Ni.

G. LÜDELING. Bemerkungen zu der Mittheilung des Herrn MOUREAUX: Sur la périodicité des perturbations de l'aiguille aimantée horizontale à l'observatoire du Parc-St.-Maur. Terr. Magn. 5, 115—120, 1900.

Ueber die Arbeit von MOUREAUX vergl. diese Ber. 55 [3], 445—447, 1899. MOUREAUX definierte als Störung eine Abweichung

vom Monatsmittel der betreffenden Stunde, die grösser war als ein vorgegebener Werth. Da aber das ganze Monatsmittel für die Stunde durch eine längere Störungsperiode selbst anormalen Werth annehmen kann, so müssen häufig Stunden, die den registrierten Curven nach vollständig normal aussehen, als gestörte gelten. Verf. zeigt durch Reproduction Potsdamer Curven hierfür ein Beispiel und ebenso auch eines dafür, dass Stunden heftigster Störung nach **MOUREAUX** ungestört sein sollten. Daraus ist es erklärlich, wenn **MOUREAUX** zu einem anderen täglichen Verlauf der Störungen kommt als der Verf. in seinen früheren Arbeiten (vgl. diese Ber. 53 [3], 455, 1897). Letzterer macht daher besonders darauf aufmerksam, einen wie grossen Vortheil der Anblick der registrierten Curven selbst abgibt und dass man nur durch ihn zu einer sinngemässen Definition der Störungen gelangen kann. Ueberhaupt möchte es geboten sein, bei allen Fragen, die sich auf magnetische Störungen beziehen, einzig und allein Registrirungen zu Grunde zu legen. Ni.

Polarlichter.

Referent: Dr. TH. ARENDT in Berlin.

H. TEN BROECK. Aurora in Florida. Monthly Weather Rev. 28, 294.
Einige Lichtbanden gelangten zur Beobachtung.

A. PAULSEN. Sur le spectre des aurores polaires. Extrait d'une lettre adressée d'Islande à **MASCART**. C. R. 130, 655—656.

A. PAULSEN. Études spectrographiques de l'aurore boréale. Overs. k. dan. Vidensk. Selsk. Forh. 1900, Nr. 2, 143—145.

A. PAULSEN. Suite des recherches sur l'analyse spectrale de l'aurore boréale. Overs. k. dan. Vidensk. Selsk. Forh. 1900, Nr. 3, 243—248.

F. NEESSEN. Die während der dänischen Expedition, welche unter Leitung von **ADAM PAULSEN** im Winter 1899/1900 nach Island zur Erforschung der Nordlichterscheinungen entsandt war, vom Maler Grafen **MOLTKE** aufgenommenen Bilder und die vorläufigen Ergebnisse. Verh. d. phys. Ges. 1900, Nr. 15, 219—223.

Nach den spectrographischen Untersuchungen **PAULSEN's** zu Aurora bei Akureyri setzt sich das Nordlichtspectrum aus den Linien zusammen:

a) 337, 358, 391,5, 426 $\mu\mu$;

b) 353, 371, 378, 381, 393, 397, 402, 406, 412, 417, 422, 432, 436, 443, 449, 456, 463, 470 $\mu\mu$.

PAULSEN nimmt an, dass das Nordlichtspectrum aus zwei Spectren gebildet wird, von denen das eine aus den unter a) aufgeführten Linien, das andere von den unter b) aufgeführten Linien gebildet wird. Während das erste Spectrum bei gewöhnlichem Himmelslicht entstand, gelangten die übrigen Linien nur beim Auftreten eines Nordlichtes, wenn der Spectrograph auf dasselbe gerichtet war, zur Erscheinung.

Vergleichende Beobachtungen ergaben, dass das eigentliche Nordlichtspectrum mit dem Kathodenlicht im Stickstoff identisch ist; auch die relativen Intensitäten stimmten gut mit einander überein.

Gelegentlich der Expedition wurde auch eine Reihe von Nordlichtbildern vom Grafen MOLTKE in Oel angefertigt.

Messungen der Luftelektricität ergaben eine Zunahme des Potentials gegen 8 bis 12 Uhr Vormittags und ein Sinken bis 2 Uhr Nachts.

J. SYKORA. Ueber die Photographie des Nordlichtspectrum und das Nordlicht selbst. Astr. Nachr. 153, 19. Naturw. Bundsch. 15, 387†.

Der Verf. stellte auf photographischem Wege das Vorhandensein folgender Spectrallinien des Nordlichtes fest: 557, 430, 390 $\mu\mu$; ferner fünf schwache Linien, von denen eine bei 480 $\mu\mu$, zwei zwischen der oben genannten zweiten und dritten und zwei hinter der dritten gesehen wurden. Ausserdem gelangten noch viele sehr feine Linien zwischen 480 und 430 $\mu\mu$ zur Erscheinung, deren Wellenlänge nicht festgestellt wurde.

Auch photographische Aufnahmen des Nordlichtes gelangen.

O. BASCHIN. Die ersten Nordlichtphotographien, aufgenommen in Bossekop (Lapland). Met. Zs. 17, 278—280.

Der Verf., welcher an dieser Expedition im Winter 1891/92 theilnahm, giebt hier zwei Copien der von BRÄNDEL gewonnenen Nordlichtphotographien wieder und beschreibt die instrumentellen Hilfsmittel, welche zur Aufnahme Verwendung fanden.

3 H. Niveauveränderungen.

Referent: Dr. FURTWÄNGLER in Potsdam.

Hebung des Meeresbodens. Prometheus Nr. 519, 815, 1899.

N. S. SHALEB. Evidences as to Change of Sealevel. Bull. Geol. Soc. of Amer. 6, 141—166, 1895. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900, 1 [1], 44—45.

3 I. Orographie und Höhenmessungen.

Referent: Dr. ANDR. GALLE in Potsdam.

S. FINSTERWALDER. Ueber die Construction von Höhenkarten aus Ballonaufnahmen. Münch. Ber. 1900, 149—164.

Aus photographischen Aufnahmen von zwei Ballonörtern aus wurden die Höhen der Terrainpunkte mit einer Genauigkeit von etwa $\frac{2}{3}$ m m. F. berechnet, die also diejenige eines Flächennivellements mit dem Aneroid übertrifft.

Hierbei wurden die Ballonörter durch ein constructives Verfahren mit Hülfe der bekannten Lage von drei Terrainörtern abgeleitet. Ein anderes Verfahren, das die Kenntniss von nur zwei Terrainpunkten erfordert, konnte hier nicht angewendet werden, da es die Abbildung vom Ballon herabhängender Lothleinen auf den Photographien voraussetzt.

Die Punkte der Terrainebene sind nun perspectivische Abbildungen der photographischen Platten von den Ballonörtern als Centren aus. Für Punkte aber, die sich über das Terrain erheben, erhält man je zwei Punkte in der Abbildung entsprechend den beiden Aufnahmen. Werden auf den zwei Plattenebenen und auf der Terrainebene alle Punkte auf schiefwinklige Coordinatenachsen bezogen, als welche die Verbindungslinien von je zwei bekannten Punkten der Terrainebene betrachtet wurden, so kann man die Coordinaten beliebiger Punkte der Terrainebene aus den Coordinaten ihrer entsprechenden Punkte auf den Platten berechnen. Da die Ballonörter bekannt sind, ist es dann leicht, die Höhen der Punkte über dem Terrain zu finden und zwar doppelt aus den beiden Ballonhöhen.

JULIUS GREGOR. Trigonometrische Höhenbestimmung des Punktes Uranschitz (Rašica) im Erdbebengebiet von Laibach. Mitth. k. k. milit.-geogr. Inst. Wien 18. Ref. v. PENCK: N. Jahrb. f. Min. 1900, 212.

WILHELM SEIBT. Gesetzmässig wiederkehrende Höhenverschiebung von Nivellements-Festpunkten. Centralbl. d. Bauverw. 1899, 117. Ref. v. PENCK: N. Jahrb. f. Min. 1900, 212.

J. B. MESSERSCHMIDT. Ueber Höhenmessungen und Höhenänderungen. Schweiz. Bauztg. 34. Ref. v. PENCK: N. Jahrb. f. Min. 1900, 211—212.

EDV. BLOMQVIST. Det Finska Precisionsnivelementet 1892—1899. Särtryck ur Tekniska Föreningens Förhandlingar 1900, Häft III. Helsingfors 1900.

Die Nivellements wurden anfangs von HOLMBERG und PETRELIUS, von 1895 ab von beiden Beobachtern, von 1896 bezw. 1897 an ausser von PETRELIUS von SKOGSTRÖM und BLOMQVIST ausgeführt. Von den beiden Instrumenten stammte eines von BREITHAUPT u. Sohn in Cassel, das andere von BERTHELEMY in Paris. Ersteres hatte 40 mm Objectivöffnung und 33 fache Vergrösserung letzteres 36 mm Oeffnung und 25 fache Vergrösserung. Die Libellen des deutschen Instruments hatten etwa 5", die des französischen 8 bis 10" Theilwerthe und wurden öfter untersucht. Die Reversionslatten wurden in Berlin und in Helsingfors mit Normalmaassen verglichen. Als Normalhöhenpunkt ist an der Sternwarte in Helsingfors ein Granitblock mit Höhenmarke aufgestellt worden.

Für die Beobachtung kamen die Methoden von SEIBT, COHEN-STUART und REINHERTZ in Betracht. Die Zielweiten betrugen in der Regel 50, 60, auch 75 m.

Für die Berechnung wurde die Formel von LALLEMAND angewandt. Der mittlere Fehler bleibt ausser bei grossen Zielweiten und ungünstigen Luft- und Terrainverhältnissen unter 1 mm pro Kilometer. Aus den Polygonschlüssen hat er sich zu $\pm 0,8$ mm pro Kilometer ergeben.

A. HILL. An International Plan for the future study of the Variation of Latitude. Science [N. S.] 11, 166—167, 1900.

Mittheilung über die von der Internationalen Erdmessung beschlossenen Breitenbeobachtungen auf dem Parallel von 39° 8'.

3 K. Allgemeine Morphologie der Erdoberfläche.

Referent: Dr. FURTWÄNGLER in Potsdam.

S. GÜNTHER. Zur Lehre vom Mechanismus der Gebirgsfaltung. Vortrag. Naturw. Rundsch. 15 [36], 463, 1900.

Die durch Schweremessungen nachgewiesenen Massendefecte in den Hochgebirgen sucht der Verfasser durch die Hypothese zu erklären, dass unter den Gesteinsmassen wirkliche Hohlräume existieren, deren Entstehung auf einen ähnlichen Process, wie das in der Technik bekannte MANNESMANN'sche Walzverfahren, zurückgeführt wird.

A. DE LAPPARENT. *Leçons de géographie physique.* 590 S. Paris 1896.

ED. BRÜCKNER. *Die feste Erdrinde und ihre Formen. Ein Abriss der Geologie und der Morphologie der Erdoberfläche* (II. Abth. von HANN, HOCHSTETTER, POKORNY: *Allgemeine Erdkunde.* Fünfte neu bearbeitete Auflage). 368 S. Prag, Wien, Leipzig 1897.

J. GEIKIE. *Earth Sculpture or the Origin of Land-Forms.* 320 S. London 1898.

W. M. DAVIS assisted by W. H. SNYDER. *Physical Geography.* 428 S. Boston 1898.

Vier Lehrbücher, vorwiegend geomorphologischen Inhalts, die in „N. Jahrb. f. Min. 1900, 1 [1], 36—39“ von PENCK ausführlich besprochen werden. Die ersten beiden Autoren wenden sich an Studierende der Geographie, der dritte schreibt für einen grösseren Leserkreis, und das Buch des letzten endlich soll als Schulbuch dienen.

MARCEL BERTRAND. *Essai d'une théorie mécanique de la formations des montagnes. Déplacement progressif de l'axe terrestre.* C. R. 130, 291—298, 1900.

MARCEL BERTRAND. *Déformation tétraédrique de la Terre et déplacement du pôle.* C. R. 130, 449—464, 1900. [Errata, S. 612.

M. DE LAPPARENT. *Sur la symétrie tétraédrique du globe terrestre.* C. R. 130, 614—619, 1900.

MARCEL BERTRAND. *Observations à propos de la Note de M. DE LAPPARENT.* C. R. 130, 619—622, 1900.

O. BASCHIN. *Die Entstehung wellenähnlicher Oberflächenformen, ein Beitrag zur Kymatologie.* ZS. f. Erdk. 34, Berlin 1899. Ref.: Naturw. Bundsch. 15 [26], 329, 1900.

O. BASCHIN. Die Entstehung der Dünen. Centralbl. d. Bauverw. 20, 231 ff., 1900. Ref.: Peterm. Mitth. 46 [9], Littber. 139, 1900.

CHR. KITTLER. Ueber die geographische Verbreitung und Natur der Erdpyramiden. Inaug.-Diss. Erlangen. 8^o. 1—56 Abb. im Text. Ansbach 1897.

Es wird beschrieben: I. Die geographische Verbreitung der Erdpyramiden. II. Die Entstehung derselben. Schlüsse:

Die Erdpyramiden sind durch Steilerosion von oben oder auch von unten durchbrochener Kämme von Schuttwänden entstanden oder sind die letzten aufragenden Ueberreste von theilweise oder ganz verfallenen Schutzmauern.

Sie treten besonders in Gegenden mit unregelmässiger zeitlicher Vertheilung der Niederschlagsmengen, an entblösten Rändern steil absteigender Plateaus, die durch Giessbäche zerlegt sind, in den mannichfaltigsten Formen auf. — Folgende Vorbedingungen sind bei der Entstehung nothwendig:

I. Mürbes, leicht abbröckelndes Schuttmaterial, das durch ein cementartiges Bindemittel Festigkeit genug besitzt, in steil absteigender Kante anzustehen.

II. Unregelmässige zeitliche Vertheilung der Niederschlagsmengen, namentlich Regenfälle in Güssen, die die Haupterosions- und Denudationsarbeit zu besorgen haben. Denudirende Thätigkeit des Wassers kann von oben wie von unten angreifen. Dazu gesellen sich Wirkungen des Windes, des Frostes, der Sonnenstrahlen.

III. Mitwirkung eines Giessbaches, welcher Anhäufung des abgestürzten Materials verhindert durch Weiterbeförderung. *Schwalbe*.

3 L. Küsten und Inseln.

Referent: Dr. FURTWÄNGLER in Potsdam.

F. P. GULLIVER. Cuspate Forelands. Bull. Geol. Soc. of America 7, 399—422, 1896. Ref.: N. Jahrb. f. Min. 1900, 1 [1], 45—46 f.

Die Schwemmlandbildungen an Meeresküsten werden eingetheilt in solche, die 1) Küstenströmungen, 2) Gezeitenströmungen und 3) Deltabildungen ihren Ursprung verdanken.

W. H. WHEELER. Sea coast destruction and littoral drift. Nature 62 [1608], 400—402, 1900.

Um die Verhältnisse, die bei der Küstenzerstörung eine Rolle spielen, durch ein Beispiel zu illustrieren, wird die Südwestküste Englands, die in dieser Beziehung sehr lehrreich ist, betrachtet.

3 M. Oceanographie und oceanische Physik.

Referent: Dr. W. MEINARDUS in Berlin.

I. Handbücher und Methoden.

S. GÜNTHER. Handbuch der Geophysik. 2. Aufl. 2 Bände. Stuttgart 1899 u. 1900.

Im zweiten Band wird unter Anderem eine umfassende, durch zahlreiche Litteraturnachweise und historische Rückblicke werthvolle Darstellung der Wissenschaft vom Meere gegeben.

W. ALLINGHAM. A manual of marine meteorology for apprentices and officers of the world's merchant navies. London, Griffin and Co., 1900. 182 S. 10 Tafeln.

Kurzgefasste, sehr elementare Darstellung der maritimen Meteorologie mit Karten und Diagrammen nach den amerikanischen Pilot Charts und den Atlanten der britischen hydrographischen und meteorologischen Aemter.

W. MEINARDUS. Ueber die Methoden der maritimen Klimatologie Das Wetter 17, 28—36, 49—54, 1900.

Die Zusammenfassung der Einzelbeobachtungen, die in einem bestimmt abgegrenzten Gebiete des Oceans, z. B. einem Eingradfelde gemacht worden sind, liefert in der Regel kein zutreffendes Bild von den klimatischen Verhältnissen der Gebiete. Denn die Lage der Beobachtungsorte ist bei Segelschiffen eine Function der jeweiligen oder der vorangegangenen besonderen Witterungslage, die ein Abweichen von dem normalen Schifffahrtscourse bedingen kann. Es kommt daher wesentlich in Betracht, dass zu beiden Seiten einer mittleren Verkehrslinie Beobachtungen bei verschiedenen Wetterlagen zur Beobachtung kommen, so dass es den Anschein gewinnen kann, dass die klimatischen Verhältnisse rechts und links der Route verschieden sind. Ferner bedingen widrige Winde ein längeres Verweilen eines Seglers in demselben Eingradfelde als günstige Winde. Daher fallen die Beobachtungen bei

den letzteren zu wenig gegenüber den ersteren ins Gewicht. Die Windstärke hat auch Einfluss auf den Aufenthalt der Schiffe. Im Allgemeinen wird bei Seglern die anticyklonale Witterungslage häufiger beobachtet werden (wegen der geringeren Windstärke) als die cyclonale. Die Fehler der klimatologischen Methode, die Beobachtungen jedes Eingradfeldes für sich zu behandeln, können schwer vermieden werden. Besser wäre es, aus täglichen synoptischen Karten die Werthe für bestimmte Gradnetzchnittpunkte zu interpoliren und so zu klimatischen Mittelwerthen zu gelangen, die von systematischen Fehlern frei sind.

J. RICHARD. Le muséum océanographique de Monaco. Rev. scient. 13, 528—530, 1900.

Beschreibung und Zeichnungen des 1899 begründeten Museums, das möglichst umfassende oceanographische Sammlungen in sich aufnehmen soll.

ROLLET DE L'ISLE. Note au sujet de la détermination de la hauteur du niveau de la mer à un instant quelconque de la marée. Ann. hydrographiques 1899, 34—51.

J. THOULET. Les études nouvelles de chimie océanique. Rev. marit. 145, 37—49, 1900. Geogr. Journ. 16, 589, 1900 †.

Verf. entwickelt die neu gewonnenen Ansichten über die Einflüsse des Thier- und Pflanzenlebens des Meeres auf die Zusammensetzung des Meerwassers, die im Gegensatze zu den älteren Anschauungen von der Constanz der im Meerwasser gelösten Salze und Gase stehen.

O. KRÜMMEL. Neue Beiträge zur Kenntniss des Aräometers. Veröffentl. der Comm. z. Untersuchung der deutschen Meere, Kiel (N. F.) 5, Heft 2, 1900.

O. PETTERSSON. Ueber die Salzbestimmung im Meerwasser durch Titrirung. Ann. d. Hydr. 28, 500—504, 1900.

G. GUGLIELMO. Intorno ad alcuni modi per correggere e per evitare l'errore di capillarità negli areometri a peso costante e a volume costante ed intorno ad alcune nuove forme dei medesimi. Rend. Lincei 9, 9—12, 1900.

G. GUGLIELMO. Intorno ad alcuni nuovi areometri ad immersione totale, ad inclinazione variabile e a riflessione. Rend. Lincei 9, 33—41, 1900.

G. BUCHET. Planctonmètre pour pêches pélagiques à grande vitesse. Rev. marit. 145, 536—546, 1900. Geogr. Journ. 16, 374, 1900 †.

Ueber einen Apparat zur Messung der Planktonmenge im Meerwasser bei voller Fahrt.

J. THOULET. Sur une expérience relative aux courants sous-marins. C. R. 129, 891—893, 1899. Geogr. Journ. 15, 199, 1900 †.

Versuche mit Stromflaschenpaaren.

II. Allgemeines (Expeditionen).

S. MAKAROFF. On some oceanographic problems. Proc. R. Edinb. Soc. 22, 391—408, 1898/99. Geogr. Journ. 16, 589, 1900 †.

Verf. berichtet über einige oceanographische Probleme, mit denen er sich beschäftigte, besonders betreffend die Wassercirculation zwischen dem Schwarzen und dem Marmara-Meer und in anderen Meeresstrassen, die Aufzeichnung der Meerestemperatur und die Polarforschung mit Hilfe des Eisbrechers.

J. RICHARD. Les campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince Albert I^{er} de Monaco. Exposition universelle de 1900. Monaco 1900.

Bei Gelegenheit der Pariser Weltausstellung war von Seiten des Fürsten von Monaco eine Ausstellung der von ihm auf seinen Forschungsreisen benutzten Apparate und der damit gewonnenen biologischen Sammlungen veranstaltet. Verf. hat einen Führer dazu geschrieben, der auch einen Ueberblick über die wissenschaftlichen Erfolge jener Reise gewährt.

R. E. PEAKE. On the survey by the s. s. Britannia of the cable route between Bermuda, Turk's Islands and Jamaica (with descriptions by Sir J. MURRAY of the marine deposits brought home). Karte. Proc. R. Edinb. Soc. 22, 403—429, 1897—1899. Geogr. Journ. 16, 704, 1900 †.

Die Karte zeigt die Tiefseeablagerungen zwischen den Parallelkreisen von Bermuda und Barbuda und den Meridianen von 60° und 85° W.

O. PETTERSSON. Die hydrographischen Untersuchungen des Nordatlantischen Oceans in den Jahren 1895 bis 1896. Peterm. Mitth. 46, 1—7, 25—34, 1900. 3 Karten. Diagramm.

In den Sommern 1895 und 1896 sind im Nordatlantischen Ocean und arktischen Eismeer eine Reihe von Expeditionen thätig gewesen, die wichtige Aufschlüsse über die Strömungsverhältnisse geliefert haben. In methodologischer und hydrographischer Hinsicht am ergiebigsten und bedeutungsvollsten war die dänische Ingolf-Expedition, deren Ergebnisse von M. KNUDSEN veröffentlicht wurden und vom Verf. hier kritisch besprochen werden. Die Expedition erforschte in den genannten Sommern die Meerestheile um Island und Südgrönland am eingehendsten und zwar nach den neuesten Methoden, die zum Theil an Bord des Schiffes noch vervollkommenet wurden. Vor Allem wurde der Bestimmung des Gas- und Planktongehaltes des Meerwassers die grösste Sorgfalt gewidmet, da diese Factoren unter Anderem einen Anhalt über die Herkunft des betreffenden Wassers geben. Während der Stickstoffgehalt Schlüsse auf die Temperatur gestattet, bei welcher das betreffende Tiefenwasser zuletzt an der Oberfläche gewesen war, wird der Sauerstoff und Kohlensäuregehalt ein Indicium für das Vorhandensein vegetabilischen oder animalischen Planktons, eine Thatsache, die von PETTERSSON und EKMAN bereits 1891 für das animalische Plankton und für das Thierleben überhaupt, von PETTERSSON 1893 für das vegetabilische Plankton bewiesen oder vermuthet wurde. KNUDSEN vermochte nachzuweisen, dass in Gegenden, wo vegetabilisches Plankton sich in überwiegender Mehrheit vorfindet, das Wasser mit Sauerstoff übersättigt ist. Unternormale Sauerstoffprocente waren regelmässig mit dem Auftreten animalischen Planktons verbunden. Die hydrographischen Ergebnisse der Ingolf-Expedition, sowie der ebenfalls im Sommer 1896 in der Gegend des Whyville-Thomson-Rückens thätig gewesenenen englischen „Research“-Expedition, ferner die Beobachtungen auf Expeditionen ins nördliche Nordmeer und die Barentssee werden vom Verf. im Einzelnen besprochen und durch Karten und zahlreiche Profile erläutert. Die Zusammenfassung dieser neueren Forschungen mit den älteren giebt Verf. in einer besonderen Abhandlung (s. unten).

J. HJØRT, O. NORDGAARD and H. H. GRAN. Bergens Museum. Report on norwegian marine investigations 1895—1897. 72 S. Karten und Tafeln. Bergen 1899.

O. NORDGAARD. The norwegian North-Atlantic Expedition 1876 — 1878. 27. Zoology: Polyzoa. 30 S. Karte und Tafel. Christiania 1900.

N. ANDRÉEFF. Océan arctique. Matériaux océanographiques rassemblés pendant les années 1889 — 1893. Mém. Russ. géogr. Ges. 34, 1—136, 1900 (russ.).

M. WEBER. Die niederländische „Siboga“-Expedition zur Untersuchung der marinen Fauna und Flora des Indischen Archipels und einige ihrer Resultate. Peterm. Mitth. 46, 182—191, 1900 †.

Von der holländischen Regierung wurde der Kreuzer „Siboga“ auf ein Jahr (1899/1900) einem Stabe von Gelehrten zur Verfügung gestellt, um die biologischen und hydrographischen Verhältnisse des Meeresbeckens zwischen Java, Borneo und Neu-Guinea zu erkunden. Ueber 300 Lothungen und Züge mit Schlepp- und Planktonnetzen wurden an 245 Stationen ausgeführt. Eine Kartenskizze zeigt das Meeresbodenrelief dieser Meerestheile, das nach den „Siboga“-Lothungen noch wechsellvoller gestaltet ist, als man bisher annahm. Auch die Ceramsee hat jetzt Tiefen von mehr als 4000 m, die Halmahera-, Flores- und Balisee solche von über 2000 m. Die Bodenschwellen, die diese Becken vom Ocean trennen, sinken aber nirgends unter 1600 m hinab. Die Savusee zwischen Flores, Timor und Sumba ist vom Indischen Ocean durch eine Schwelle von weniger als 1500 m getrennt, hat dagegen freiere Verbindung mit der Bandasee, von der sie auch ihre niedrige Tiefentemperatur von ca. 3° C. hat. Die Bandasee wird durch einen untiefen Rücken, der sich von den Lucipara- nach den Banda-inseln erstreckt, den „Sibogarücken“, getheilt. Beide Theile stehen aber im Norden mit einander, sowie mit der Savu- und Ceramsee durch tiefe Rinnen in Verbindung. Im Westen und Norden der Insel Buru wurden Tiefen von 4000 m gelothet im Widerspruch mit älteren Messungen.

Die Celebessee, in der Tiefen bis 5000 m gelothet wurden, ist durch eine Schwelle von weniger als 1300 m von dem Pacifischen Ocean getrennt, wie schon aus den Temperaturlothungen in den tieferen Theilen hervorging. Wichtig ist die Feststellung der Thatsache, dass Bali und Lombok nur durch eine untiefe Schwelle (Maximaltiefe 312 m) getrennt sind. Verf. findet darin eine neue Stütze für seine auch von Anderen getheilte Ansicht, dass die von WALLACE angenommene Grenzlinie zwischen einem östlichen austr-

lischen und westlichen indomalayischen Faunengebiete keine scharfe Linie ist, jedenfalls nicht mehr durch die Annahme einer tiefen Senke zwischen Lombok und Bali bezeichnet sein kann. Verf. konnte schon früher nachweisen, dass nicht nur Celebes, sondern auch die Kette der kleinen Sundainseln bis Timor hin eine indische Fauna aufweisen.

Die Zusammensetzung der Meeresbodenproben zeigte neben pelagischen Niederschlägen vor Allem terrigene Schlamme und sehr häufig auch Pflanzenreste, auch weit von den Küsten entfernt. Der terrigene Tiefseeschlamm wird durch die reichliche Zufuhr schwebender Theile von Seiten der zahlreichen Flüsse des niederschlagsreichen Archipels dominirend. Er wird von den Meeresströmungen transportirt und vertheilt. Auch über die Meeresströmungen konnte eine Reihe interessanter Beobachtungen gesammelt werden. In den schmalen Strassen wurden vielfach starke und schnelle Strömungen beobachtet, die sehr tief reichen müssen, da hier der tief gelegene Meeresboden nackt oder mit grobem Geröll, nicht mit Schlamm bedeckt gefunden wurde. Den Korallenriffen und ihrer Bildung wurde besondere Beachtung geschenkt. Bemerkenswerth ist das von der Expedition festgestellte Vorkommen von ganzen Lithothamnien- (Kalkalgen-) Bänken, meist in Tiefen von 2 bis 40 m, sie kommen vielfach mit Korallenriffen vergesellschaftet vor. — Die Hauptaufgabe der Expedition war die zoologische Untersuchung der Meeresbecken. Einige vorläufige Ergebnisse derselben werden mitgetheilt und eine weitere eingehende Bearbeitung in Aussicht gestellt.

Cos. BERTACCHI. L'Italia e il suo mare. Como e quanto l'Italia possa aver contribuito alla conoscenza scientifica del Mediterraneo. Boll. soc. geogr. ital. 1, 699—717, 757—776, 1900.

Uebersicht über die Forschungen der Italiener im Mittelmeer.

III. Morphologie der Meeresbecken.

J. THOULET. Le fond de la mer et les cartes lithologiques sous-marines. Rev. géogr. 45, 469—474, 1899.

J. THOULET. Analyse de fonds marins recueillis dans l'Iroise. C. R. 130, 1420—1422, 1900.

J. W. SPENCER. Mr. HUDLESTON „On the eastern margin of the north atlantic basin“. Geol. Mag. 6, 559—566, 1899. Ref.: Geogr. Journ. 15, 199, 1900 †.

Kritische Betrachtung über den Continentaltafelrand Europas und Bemerkungen über die Methoden, Meerestiefen auf Karten darzustellen.

J. THOULET. Carte bathymétrique des îles Açores. Paris 1899. Peterm. Mitth. 46, Littber. 135, 1900 †.

Die Karte stellt den Stand unserer jetzigen Kenntniss, die in den letzten Jahren hier besonders durch die Forschungen des Fürsten von Monaco bereichert wurde, dar. Die Azoren werden von einem Sockel getragen, der sich bis 1500 m Tiefe erhebt. Innerhalb dieser Isobathe lassen sich noch fünf höhere Theile, ausserdem aber auch einige sehr tiefe Einsenkungen (bis 3500 m) unterscheiden.

IV. Physik des Meeres.

a) Statik.

C. F. TOLMAN. The carbon dioxide of the ocean and its relations to the carbon dioxide of the atmosphere. Journ. of Geol. 7, 585—618, 1899.

P. HJ. OLSSON. Några iakttagelser öfver hafsvattnets salthalt i Finska Skärgårdshafvet. Meddelanden Geogr. Fören. Finland 5, 1—26, 1899/1900. Geogr. Journ. 16, 258, 1900 †.

Ueber den Salzgehalt des Seewassers im Finnischen Archipel.

Wasserwärme, spezifisches Gewicht und Salzgehalt bei Cap Spartel. Ann. d. Hydr. 28, 15.

20 Beobachtungssätze in sechs Stunden durch S. M. S. „Stosch“, Capitän EHRLICH, am 24. August 1899.

H. N. DICKSON. The mean temperature of the surface waters of the sea round the british coasts and its relations to the mean temperature of the air. 13 Karten. Quart. Journ. Met. Soc. 25, 277—302, 1899. Peterm. Mitth. 46, Littber. 136, 1900 †.

Discussion des Beobachtungsmaterials von rund 65 Küsten- und Leuchtfeuerstationen mit meist 18jährigen Reihen. Die geringste jährliche Periode findet sich bei den Scillys (6,4°). Die

tägliche Periode ist dort am geringsten, wo die Gezeiten am bedeutendsten die Wasser durch einander mischen ($0,3^{\circ}$ an den exponirten Westküsten). Die Differenzen zwischen Luft- und Wassertemperatur sind im November und Juni am grössten und an der Ostküste grösser als an der Westküste (im Winter ist Wasser wärmer, im Sommer kälter als die Luft). An der Westküste Islands und Schottlands ist auch im Sommer das Wasser wärmer als die Luft.

A. v. SCHROETTER. Ueber Echo und auffälliges Verhalten der Wassertemperatur nahe der Neufundlandbank. Ann. d. Hydr. 28, 133—134, 1900.

Der Capitän der „Christiania“ machte die Bemerkung, dass bei Nebel ein starkes Echo vernehmbar war. Es ist möglich, dass ein Eisberg in der Nähe war. Gleichzeitig war die Temperatur des Oberflächenwassers um 4 bis 6° kälter als die der Luft und um 2 bis 5° kälter als in einiger Tiefe. Das Schmelzwasser der Eisberge hat vermuthlich die oberflächliche Abkühlung bedingt.

E. HERMANN. Die Eisverhältnisse an der deutschen Küste im Winter 1899/1900. Ann. d. Hydr. 28, 536—541, 1900.

b) Dynamik.

1. Strömungen.

E. WITTE. Das kalte Küstenwasser. Ann. d. Hydr. 28, 74—75, 1900. S. diese Ber. 55 [3], 462, 1900.

A. W. CRONANDER. On the laws of movement of seacurrents and rivers. 4^o. Norrköping 1898. Peterm. Mitth. 46, Littber. 134, 1900 †.

Verf. versucht hauptsächlich aus Strombeobachtungen auf dänischen und schwedischen Leuchtschiffen nachzuweisen, dass Meeresströmungen hauptsächlich auf Niveauunterschieden, weniger auf Wirkungen des Windes beruhen. Wie Ref. (KRÜMMEL) hervorhebt, hat er dabei übersehen, dass Niveauunterschiede in vielen Fällen erst durch Windwirkung, insbesondere Windstau, hervorgerufen werden.

WALFR. EKMAN. Ein Beitrag zur Erklärung und Berechnung des Stromverlaufs an Flussmündungen. Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. 56, 479—507, 1899.

Mathematisch-physikalische Betrachtung über die Wirkung der Bewegung des Flusswassers an Flussmündungen auf das Seewasser.

M. KNUDSEN. Ein hydrographischer Lehrsatz. Ann. d. Hydr. 28, 316—320, 1900.

Verf. versucht durch die Bestimmung des Salzgehaltes in verschiedenen Querschnitten eines ausfliessenden Ober- und einfliessenden Unterstromes, wie er bei Flussmündungen oder im Uebergangsgebiete zwischen brakischen Nebenmeeren und dem Ocean zu Stande kommt, ein Maass für die Mengen- und Geschwindigkeitsverhältnisse des Ober- und Unterstroms zu gewinnen. Für verschiedene Querschnitte im westlichen Theil der Ostsee wird die Rechnung durchgeführt (s. unten).

Flaschenposten, eingegangen bei der Deutschen Seewarte. Ann. d. Hydr. 28, 76—79, 313—315, 497—500, 1900.

O. PETTERSSON. Die Wassercirculation im Nordatlantischen Ocean. Peterm. Mitth. 46, 61—65, 81—92, 1900.

Verf. behandelt die Strömungen im nördlichen Theil des Nordatlantik im Gebiete der sogenannten Golfstromtrift. Die Strömungen erweisen sich in hohem Grade abhängig von dem Relief des Meeresbodens. Man kann unterscheiden zwischen dem westatlantischen Gebiete westlich vom Reykjanes-Rücken, einer submarinen Bodenschwelle, die von der Südwestküste Islands nach Südwesten bis zu 55° nördl. Br. gerichtet ist, und dem ostatlantischen Gebiete östlich davon. Beide Gebiete lassen sich wieder in zwei Becken theilen, so dass man vier Tiefbecken hat: 1) zwischen Labrador und Grönland, 2) zwischen Grönland und dem Reykjanes-Rücken, 3) zwischen diesem und dem Rockall-Plateau, 4) zwischen diesem und den Britischen Inseln. Jeder dieser Meerestheile nimmt einen Arm des Golfstromes, der sich fächerförmig ausbreitet, auf. Im Westen eine Abzweigung des Golfstromes, die bis zu 55° nördl. Br. als Ober-, nördlicher als Unterstrom auftritt und bis zur Bodenschwelle zwischen Baffinsbai und Davisstrasse reicht. Soweit das Meer tief genug ist, hält diese Strömung das Meer eisfrei. Die Eisfelder und Eisberge des Labradorstromes und des grönländischen Polarstromes können sich nur über den flacheren Küstenböden halten. Die Bedeutung der warmen Unterströmung und ihrer unperiodischen Schwankungen für die Eisverhältnisse in der Baffinsbai und für den Walfang liegt auf der Hand. Das Irmingermeer zwischen Grön-

land, Island und dem Reykjanes-Rücken wird an der Westseite vom Polarstrome, an der Ostseite vom Irmingerstrome umflossen. Der letztere, nordwärts strömend, biegt an der Westküste Islands zum Theil nach Westen und dann nach Süden um, er umkreist also cyklonisch das mittlere Becken des Irmingermeeres. Ein anderer Zweig des Irmingerstromes umströmt das Nordwestcap Islands und wird dann zu einem Unterstrome, der längs der Nordküste Islands ostwärts fliesst. Die ganze Wassermasse des westatlantischen Gebietes ist von der Oberfläche bis zum Boden von homogener Beschaffenheit (34 bis 35 pro Mille Salzgehalt), es ist Mischwasser aus dem Schmelzwasser des Polarstromes und dem Golfstromwasser, die niedrige Bodentemperatur erklärt sich hier durch den Schmelzprocess an Ort und Stelle. Die verticalen Convectionsströmungen müssen bei Abkühlung der Oberfläche hier im Winter sehr tief reichen, da das Wasser homogen ist. Das ist klimatisch von hoher Bedeutung. Im ostatlantischen Gebiete sind ebenfalls zwei Golfstromarme vorhanden, einer, westlich vom Rockall-Plateau, der zum Theil vor der Faröer-Insel-Bank nach Südosten umbiegt und zum grössten Theil östlich von den Faröern, aber an der Westseite der Farö-Shetlandrinne fliesst und sich im Sommer weiter nordostwärts gegen die mittlere norwegische Küste bewegt (Flaschenposten). Im Winter biegt er nach Südosten ab und erfüllt das nördliche Nordseebecken bis Jütland. Der Arm östlich von Rockall ist im Sommer an der Ostseite der Faröer-Shetlandrinne zu spüren und geht von da südostwärts auf das Nordseeplateau. Im Winter reicht er nur bis Island und Schottland. Die Faröer-Insel-Bank bildet keine vollkommene Grenzscheide zwischen dem Nordmeer und dem Nordatlantic in der Tiefe. Es geht ein kalter Unterstrom in den Nordatlantic hinein und das Wasser sammelt sich am Boden der atlantischen Mulde, ausserdem kommt Wasser durch die Gibraltarstrasse in diese Mulde und möglicherweise auch vom Antarktischen Ocean. Die Convectionsströmungen reichen im ostatlantischen Gebiete, nach Stickstoffbeobachtungen auf der „Ingolf-Expedition“ etwa 700 bis 800 m tief. Im norwegischen Meer spielt ausser dem Golfstrome und seinen Verzweigungen der ostisländische Polarstrom, eine Abzweigung des ostgrönländischen Stromes, eine hervorragende Rolle in der Wassercirculation jenes Meeres und in den klimatischen und Fischereiverhältnissen der Nordsee. Das Golfstromwasser dringt an mehreren Stellen des Nordmeeres westwärts als Unterstrom unter die Eisfelder des ostgrönländischen Polarstromes und bewirkt hier, so besonders in der Jan-Mayen-Rinne (zwischen

Island und Jan-Mayen), eine Abschmelzung des Polareises. Dadurch wird nach des Verf. Auffassung ein mächtiger Oberflächenstrom, der ostisländische Polarstrom, hervorgerufen, zugleich auch kaltes Wasser der Tiefe des Nordmeeres zugeführt. Auf welche Weise beim Schmelzprocess am Rande einer Eiskante ein Auslösen von Energie entsteht, die eine vom Eisrande fortgerichtete Oberflächenströmung und eine gegen den Eisrand hin gerichtete Unterströmung hervorruft, wird vom Verf. ausführlich theoretisch dargethan und mit Rücksicht auf den vorliegenden Fall zahlenmässig zu bestimmen versucht. Der auf diese Weise entstehende ostisländische Polarstrom findet zum Theil einen unteren Abfluss über die Faröer-Island-Bank in das nordatlantische Becken, zum Theil geht er längs jener Bank südostwärts, tritt im Sommer unter den Golfstrom und gelangt als Unterstrom in die norwegische Rinne und auf das Nordseeplateau, im Winter überschwemmt er bei den Faröern häufig den Golfstrom. Dieser Andrang arktischen Wassers gegen die europäische Seite des norwegischen Meeres übt einen grossen Einfluss aus auf die Fischereiverhältnisse und die unperiodischen Witterungsschwankungen (Verf. behandelt auch beiläufig die Wirkung der Eisschmelzung auf die hydrographischen Verhältnisse am Rande des antarktischen Eisgürtels). Ferner wird die Golfstromtrift weiter nordwärts besprochen, wo sie in Folge ihres hohen Salzgehaltes und ihrer abnehmenden Temperatur so schwer wird, dass sie unter das arktische Wasser untersinkt und nur noch durch das Eisfreibleiben des Meeres sichtbar bleibt. Ihr directer Einfluss auf die Atmosphäre hört aber auf.

G. WEGEMANN. Die Oberflächenströmungen des nordatlantischen Oceans nördlich von 50° nördl. Br. Arch. d. Deutschen Seewarte 22, Nr. 4, 27 S., 4 Karten, Hamburg 1899. Peterm. Mitth. 46, Littber. 76, 1900.

Verfasser wendet die mathematisch-physikalische Methode, die MOHN bei der Bearbeitung der Beobachtungen der „Norske Nordhavs Expedition“ auf das Nordmeer eingeführt hat, auf die Irmingensee und ihre Umgebung an. Er construirt aus den täglichen synoptischen Karten des Nordatlantic eine Karte der Luftströmungen und berechnet daraus die Windfläche des Meeres. Die Berechnung der Dichtigkeitsfläche basirt vor Allem auf den Beobachtungen der „Ingolf“-Expedition. Die Combination beider Flächen ergibt eine cyclonische Stromrichtung um das Centrum der Irmingensee (vergl. PETERSSON's Abhandlung) und das Vorhandensein eines warmen

Stromstrichs, der den grönländischen polaren Küstenstrom und den Labradorstrom an der Aussenseite begleitet.

J. M. PHAFF. Etude sur les courants de la mer du nord. Nord-Hinder. Institut météorologique royal Néerlandais. 58 S. Tafeln. 1899 (?). Geogr. Journ. 15, 673, 1900.

Tabellen und Diagramme über die Strömungen an der holländischen Küste beim Hinder.

M. KNUDSEN. Beretning fra Kommissionen for videnskabelig Undersøgelse af de danske Farvande. 2. 79 S. 20 Taf. Kopenhagen 1899. Peterm. Mitth. 46, Littber. 135, 1900 †.

M. KNUDSEN. Erneuerung der unteren Wasserschichte in der Ostsee. Ann. d. Hydr. 28, 586—590, 1900 †.

Der Bericht enthält ausser den Beobachtungen von 1897 und 1898 in der Beltsee eine zusammenfassende Untersuchung und verallgemeinernde Discussion der hydrographischen Verhältnisse im westlichen Theile der Ostsee nach den Beobachtungen von 1894 bis 1898. Von den zahlreichen interessanten Einzelergebnissen können hier nur einige hervorgehoben werden. Die salzhaltigere untere Wasserschicht in den tiefen Mulden in der Umgebung Bornholms wird durch intermittirende Zufuhr von Tiefenwasser, hauptsächlich durch die Kadettrinne und über die Darsser Schwelle, daneben aber auch durch den Sund ersetzt. Die Zufuhr durch den Querschnitt Gjedser-Darsser-Ort ist besonders im Sommer, durch den Sund besonders im Winter bedeutender. Aus dem von KNUDSEN aufgestellten Satze über die Beziehung zwischen den Volumina des Ober- und Unterstromes und der durch sie beförderten Salzmenngen ergibt sich, dass in einer gewissen Zeit etwa halb so viel Salzwasser in die Ostsee einströmt, wie durch den baltischen Strom ausströmt. Der Ersatz des ausströmenden Oberstromes wird zur Hälfte von dem eingehenden Unterstrom, zur Hälfte von der Zufuhr von Süswasser (Flusswasser und Niederschlag abzüglich Verdunstung) geleistet. Durch den Sund wird im Allgemeinen Wasser von grösserem Salzgehalt eingeführt als durch die Kadettrinne. Bei den Betrachtungen über die Ursachen der Strömungen stellt Verf. die Störungen des hydrostatischen Gleichgewichts an die Spitze und trägt den Windwirkungen zu wenig Rechnung. Indessen deutet die Thatsache, dass die Stromstärken den Luftdruckdifferenzen zwi-

schen Ostsee und Nordsee proportional sind, darauf hin, dass hier die Windwirkung das Maassgebende ist.

L. E. DINKLAGE. Beobachtungen im Aequatorialgegenstrom des Stillen Oceans. Ann. d. Hydr. 28, 16—17, 1900.

Das Schiff „Caesarea“, Capit. A. CORDS, hat in etwa 150° westl. L. mit südlichem Cours die Aequatorialzone des Stillen Oceans um Mitte August 1898 durchschnitten, wobei einige interessante Beobachtungen über die Strömungen gemacht wurden. Nordäquatorialstrom nördlich von 10° nördl. Br. Geschwindigkeit etwa 12 Seemeilen in 24 Stunden, äquatorialer Gegenstrom bei Windstille zwischen 10° und 4° nördl. Br. 38 Seemeilen, Südäquatorialstrom südlich von 4° nördl. Br. nach Süden rasch abnehmende Geschwindigkeit, in 2° nördl. Br. aber 43 Seemeilen. Im äquatorialen Gegenstrom war in einer Tiefe von 7 bis 9 m eine starke Abnahme der Geschwindigkeit des Stromes oder gar völlige Wasserruhe vorhanden. Der Strom war also nur ganz oberflächlich, ein Neerstrom. Verf. betont im Anschluss daran die Möglichkeit, dass die niedrige Temperatur in der östlichen Hälfte des Stillen Oceans durch Auftriebswasser hervorgerufen ist, die zum Ersatz aufsteigen, um die unter dem Einflusse der Erdrotation nördlich vom Äquator nach rechts, südlich davon nach links abgelenkten Wassermassen zu ersetzen. Referent möchte dem gegenüber hervorheben, dass eine derartige Erscheinung im westlichen Theile des Stillen Oceans besonders stark hervortreten müsste, wo die Aequatorialströmungen polwärts umbiegen. Das ist aber nicht der Fall. Für das Erscheinen von Auftriebswasser im Osten ist die Nähe des Landes im Rücken der Strömungen ein ausreichender Erklärungsgrund. Indessen soll nicht geleugnet werden, dass unter Umständen bei dem Auseinanderströmen des Aequatorialstromes unter der Linie, welches durch die verschiedene Ablenkung, einerseits nach NW und N, andererseits nach WSW herbeigeführt wird und in erster Linie das Oberflächenwasser betrifft, kältere untere Wasserschichten blossgelegt werden und an die Oberfläche treten können.

G. SCHOTT. Die Strömungen zwischen Singapore und Taku. Ann. d. Hydr. 28, 428—434, 1900.

Kurze zusammenfassende Darstellung der Strömungsverhältnisse in den ostasiatischen Gewässern mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Schifffahrt. Zwei Uebersichtskarten veranschaulichen die vor-

herrschenden Stromrichtungen und Stärken zur Zeit des Nordost- und Südwestmonsuns.

2. Gezeiten.

A. BUCHAN. Tidal currents of the North Sea. Proc. R. Edinb. Soc. 22, 478—482, 1899.

Verf. macht darauf aufmerksam, dass der stärkste Fluthstrom hart an der Ostküste Schottlands und Englands südwärts geht, während der stärkste Ebbestrom der Nordsee sich hart an der jütischen und norwegischen Küste hält. Er vermuthet, dass die Rechtsablenkung der Bewegung durch die Erdrotation diese Lage der Gezeitenströme hervorruft. Die allgemeinen Strömungen der Nordsee sind nach FULTON's Bearbeitung zahlreicher Flaschenposten (Annual Rep. of the Fishery Board of Scotland for 1896) an der Küste Grossbritanniens ebenfalls südlich gerichtet, biegen unter 53 bis 55° ostwärts um und durchqueren die Nordsee, um bei Horn an der jütischen Küste nordwärts umzubiegen oder in den Skagerrak zu gehen (vergl. PETTERSSON's Untersuchung über die Wassercirculation im nordatlantischen Ocean).

G. SCHOTT. Sprungwelle und Fluthgrösse im oberen Theile der Fundy-Bai. Ann. d. Hydr. 28, 181—186, 1900.

Im Petit-Codiac-Fluss, der mit einem schmalen Aestuarium in den innersten Theil der Fundy-Bai mündet, wird der Fluthstrom durch eine Sprungwelle eingeleitet, die bei Moncton, etwa 30 km oberhalb der Flussmündung gelegen, nach den dortigen Aufzeichnungen eines Pegels bei Springfluth eine Höhe von 95 cm, bei Nipfluth etwa die halbe Höhe hat, d. h. um diese Grösse hebt sich der Wasserstand in der ersten Minute. Nach dem Passiren der „Bore“ steigt das Wasser durchschnittlich fast 8 cm bei Springtide, 6 cm bei Niptide. Die Bore tritt sehr spät, erst 3¼ Stunden vor Hochwasserzeit ein. Die ganze Fluthgrösse beträgt über 10 m. Die Geschwindigkeit des Stromes beträgt im Durchschnitt 14 km. Er wird auf eine Entfernung von 38 km flussaufwärts beobachtet. (Die Bore im Tsientangkiang hat eine Sprunghöhe von 2,7 bis 3 m und eine Geschwindigkeit von 25 km [Ann. d. Hydr. 24, 466], aber die Fluthhöhe ist nur 5,8 m bei Hai-ning.) Die Fluthgrösse beträgt im innersten Theile der Fundy-Bai nach den Admiralitätslisten 15,4 m in Noël-Bai, 14,6 m in Horton-Riff, im Cumberland-Basin bei Sackville 13,8 m bei Springtide, 13,3, 12,2 bzw. 11,6 m bei Niptide.

W. B. DAWSON. Survey of tides and currents in canadian waters. Report of Progress. 8°. 20 S. Ottawa 1900. Peterm. Mitth. 46, Littber. 136, 1900 †.

Bericht über die Pegelstationen und Neuberechnete Gezeiten-
tafeln für die canadische Ostküste.

W. B. DAWSON. Illustrations of remarkable secondary tidal undulations in January 1899, as registered on recording tide gauges in the region of Nova Scotia. Trans. R. Soc. Canada (2) 5 [3], 23—26, 1899/1900. 3 Tafeln. Peterm. Mitth. 46, Littber. 136, 1900.

Discussion der Pegelaufzeichnungen einiger Orte vom 31. Dec. 1898 bis 2. Jan. 1899, wonach bei stürmischem Wetter secundäre Schwankungen des Wasserspiegels von geringer Amplitude und kurzer Dauer an der canadischen Küste stattfanden.

FR. HEGEMANN. Die Gezeiten einiger wichtiger Küstenpunkte Neu-seelands. Ann. d. Hydr. 28, 381—383, 1900.

Angaben über Gezeiteneintritt, Strömungen und Fluthgrössen.

L i t t e r a t u r.

J. GIRARD. Les fluctuations du niveau des mers. Rev. géogr. 47, 81—89, 1900.

The Danish Ingolf-Expedition 1, Theil 2. Kopenhagen, Hagerup, 1900. Enthaltend:

O. B. BOEGGILD. The deposits of the seabottom. 90 S.

C. F. WANDEL. Current-bottles. 6 S.

J. THOULET. Analyse mécanique des sols sous-marins. Annales des Mines. Paris, Ch. Dunod, 1900.

3 N. Stehende und fliessende Gewässer.

Referent: Dr. KARL FISCHER in Berlin.

1. Allgemeines. Grundwasser.

CARL ANTOLIK. Ueber intermittirende Quellen. Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg (N. F.) 11, 97—98, 1899. Pressburg 1900.

In einem durch Experimente unterstützten Vortrage vor dem Verein bekämpfte ANTOLIK die weit verbreitete Anschauung, welche

das Intermittiren auf heberförmige Canäle im Erdinnern zurückführen will.

ERNST EBERMAYER. Einfluss der Wälder auf die Bodenfeuchtigkeit, auf das Sickerwasser, auf das Grundwasser und auf die Ergiebigkeit der Quellen, begründet durch exacte Untersuchungen. Stuttgart, Ferd. Encke, 1900.

Wir glauben dem Verf. am besten gerecht zu werden, wenn wir statt eines eigenen Berichtes auf die Besprechung durch S. GÜNTHER in ZS. f. Gewässerk. 3, 192—194, 1900, sowie auf den Aufsatz von GRAVELIUS in Peterm. Mitth. 47, 64—68, 1901 verweisen. Nur sei auch hier hervorgehoben, dass im Anhang eine Zusammenstellung der bisherigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen EBERMAYER's beigelegt ist.

AD. KEMNA. Notice sur les recherches de F. H. KING concernant les mouvements des eaux souterraines. ZS. f. Gewässerk. 3, 365—377, 1900.

Eine eingehende Würdigung der in diesen Ber. 55 [3], 467—468, 1900 angezeigten grundlegenden Abhandlung.

A. KORNHUBER. Bohrversuche bei Lanschitz. Allgemeines über artesische Brunnen und über Quellen. Pressburger Trinkwasserkesselstein. Absätze aus kalten Quellen, aus Thermen und in Sumpfwiesen. Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg (N. F.) 11, 100—104, 1899. Pressburg 1900.

Beiläufig wird erwähnt, dass das Pressburger Trinkwasser nicht aus der Donau, sondern aus einem von dieser getrennten Grundwasserströme stammt, der aus dem Wiener Becken und dessen Seitenbuchten durchs oberungarische Thor ins kleine pannonische Becken tritt.

P. OTOTZKIJ. Der Einfluss der Wälder auf das Grundwasser. IV. ZS. f. Gewässerk. 3, 153—162, 1900.

Diesmal handelte es sich um „Embryonen von Steppenwäldern“, durch deren Studium Verf. „gleichsam den Schlüssel zum Verständniss der geschichtlichen Entwicklung des Einflusses der Wälder auf die Feuchtigkeit im Boden zu finden“ hoffte. Im Gegensatz zu den bei der Aufforstung gehegten Hoffnungen zeigte sich, dass die Steppe ganz ebenso trocken geblieben war, wie sie vorher gewesen war. Im Gegentheil: Der Waldbestand wirkte beschleunigend auf

die Jahr für Jahr erfolgende Austrocknung eines von ihm umschlossenen Teiches.

L i t t e r a t u r.

- PAUL CHOFFAT. Les eaux souterraines et les sources, principalement en Portugal. ZS. f. Gewässerk. 3, 133—152, 1900.
- K. KEILHACK. Artesisches Wasser. Prometheus 11, 497—500, 513—517, 529—532, 545—549, 1900. (Mit 22 Abbild.)
- R. SIEDEK. Wasserstandsfernmeldeapparat System SIEDEK-SCHÄFFLER. Oesterr. Monatschr. f. d. öffentl. Baudienst 1899, Heft 12. Abdruck: ZS. f. Gewässerk. 3, 69—91, 1900.

2. Seen.

HAPKE. Die Warmwasserteiche an der Westküste Norwegens Himmel u. Erde 12, 316—321, 1900.

Bis jetzt sind drei solcher Teiche bekannt (auf der Insel Tysnäs, auf der Insel Selö und der Ostravikteich bei Egersund im südlichen Norwegen), welche eine unerklärlich hohe, der Entwicklung von Austern sehr förderliche Wärme zeigen. Im Hochsommer steigt diese in einer Tiefe von mehreren Metern über 30° C.

JOHANN MÜLLNER. Die Seen am Reschen-Scheideck. Geogr. Abh., herausgeg. von A. PENCK, 7, 1—46 u. 4 Taf.

Nachdem die Lage und das Nährgebiet der Seen, sowie ihre Tiefenverhältnisse erörtert sind, wobei die Seen sich als Product von Gletschererosion und Abdämmung erweisen, wird zunächst die Wasserstandsbewegung betrachtet. Nach den Mittelwerthen aus 1876 bis 1895 besitzen der Reschen-, Mitter- und Haidersee vom Januar bis April einen unveränderten Wasserstand (was hoffentlich nicht bloss auf mangelhafte Beobachtung bei Eisbedeckung zurückzuführen ist), zum Mai hin findet eine mässige Erhebung, dann aber ein rascher Anstieg zum Maximum statt, das beim Reschensee auf den Juni/Juli, beim Mittersee auf den Juli/August, beim Haidersee auf den Juli trifft, während das Minimum im December eintritt. Auch die Extreme der einzelnen Jahre gehören besonders häufig den genannten Monaten an. Der (augenblickliche) Niederschlag wirkt nur in ganz untergeordneter Weise auf den Wasserstand der Seen ein; nur ganz bedeutende Niederschlagshöhen erzeugen Hoch-

wasser. Die Haupteinwirkung fällt vielmehr den Temperaturverhältnissen zu. Mit dem Nachweise hierfür ist eine überschlägliche Berechnung der mittleren secundlichen Abflussmengen für die 12 Monate des Jahres verbunden. Der Abflusscoefficient für das Gesamtgebiet der Seen ergibt sich unter Annahme eines Niederschlages von jährlich 1500 mm zu 64 Proc. Der letzte Abschnitt behandelt die Eisdecke. Für den Zeitpunkt des Zufrierens scheint lediglich die Temperatur des November, nicht aber die des Sommers von Bedeutung zu sein. Der Zeitpunkt des Aufthauens bestimmt sich dagegen durch das Verhältniss zwischen der Kältemenge des Winters und der Wärmemenge des April. Wenn es zu Ungunsten der letzteren ausfällt, schwindet die Eisdecke erst im Mai.

JOHN MURRAY and FRED. PULLAR. A bathymetrical survey of the fresh-water lochs of Scotland. Geogr. Journ. 15, 309—353, 1900. Peterm. Mitth. 46, Littber. 101, 1900 (HALBFASS). Globus 77, 342—343, 1900 (G. GREIM). Nature 62, 65—67, 1900.

Während bis 1883 nur für zwei schottische Hochgebirgsseen Tiefenkarten vorhanden waren, haben die genannten Forscher acht weitere, sämtlich dem Teithgebiete angehörnde dieser Seen untersucht, und zwar in Bezug auf Temperatur, Durchsichtigkeit, Speisung und Abfluss, Plankton, Bodenbeschaffenheit, geologische Geschichte u. s. f.

E. LUTZENKO. Einige Beobachtungen über die Seen im Quellgebiete des Don. ZS. f. Gewässerkr. 3, 362—365, 1900.

Neben einigen Angaben über die Seewannen werden besonders Temperaturbeobachtungen mitgeteilt.

Niveauveränderung des Tanganjikasees. Prometheus 12, 575, 1900.

Seit 1879 ist der See angeblich um 8 m gefallen; auch andere Wasserbecken im äquatorialen Ostafrika scheinen im Rückgange zu sein.

L i t t e r a t u r.

F. BAYBERGER. Ueber die Entstehung der bayerischen Seen des voralpinen Landes. Himmel u. Erde 12, 385—399, 1900.

Vortrag im Münchener Volksbildungsverein, gipfelt in dem Schlusssatz: Die Seen sind Producte der Eiszeit und durch Gletscherthätigkeit entstanden.

- E. A. BIRGE. Some of the problems of limnology. Science (N. S.) 11, 253—255, 1900. (Biologisch.)
- A. COZZAGLIO. Le moderne teorie sulla formazione dei laghi prealpini. Estr. Comm. dell' Ateneo di Brescia 1899, 24—36. Ref.: Peterm. Mitth. 46, Littber. 167, 1900.
- ANDREW T. DRUMMOND. Ein unterirdisch gespeister See in Canada. Ref.: Prometheus 11, 590—591, 1900 (nach Nature).
„Lake-on-the-Mountain“, bei Glenora, im Süden des Ontariosees.
- A. HEILPRIN. The Nicaragua Canal in its geographical and geological relations. Bull. Geogr. Soc. Philadelphia 1900 [II], Nr. 5, 87—107. Mit 6 Taf. Ref.: Peterm. Mitth. 46, Littber. 196, 1900.
Enthält eine Reihe von Betrachtungen über den Nicaraguasee. Vgl. hierzu:
- — The Shrinkage of Lake Nicaragua. A question of permanency of the proposed Nicaragua Canal. Bull. Geogr. Soc. Philadelphia 1900 [II], Nr. 5, 115—124. Ref.: Peterm. Mitth. 46, Littber. 196, 1900.
- A. J. HENRY. Das Steigen und Fallen des Seespiegels, hervorgerufen durch die mechanische Wirkung des Windes, nachgewiesen am Eriesee. Globus 78, 396, 1900. Nach Nature 11. Oct. 1900.
- K. LAMPERT. Die wissenschaftliche Erforschung des Plattensees. Bundsch. 15, 562—566, 1900.
Übersicht über Plan und Inhalt des grossen, auch in diesen Ber. mehrfach angezeigten Plattensee- (Balaton-) Werkes.
- A. SELIGO. Untersuchungen in den Stuhmer Seen. Herausgeg. vom Westpr. bot.-zoolog. Verein u. v. Westpr. Fischereiverein. Nebst Anhang: Das Pflanzenplankton preussischer Seen von Dr. SCHRÖDER in Breslau. 8°. 88 S. 9 Tab. u. 10 Taf. Leipzig, Engelmann, 1900. Ref.: Peterm. Mitth. 46, Littber. 157, 1900.
- WILLIAM E. SIMMONS. The Nicaragua Canal. 8°. 335 S. 30 Abbild. New-York, Harper u. Brothers, 1900. Ref.: Peterm. Mitth. 46, Littber. 196, 1900 (vgl. HEILPRIN).
- Zur meteorologischen Hydrologie der Grossen Seen. Ref. (nach verschiedenen Quellen) in ZS. f. Gewässerk. 3, 190—192, 1900 (GRAVELIUS).
- La profondeur maximum des lacs de Come, Mezzola, Garlate, Olginate. Il Politecnico, Juni 1899. Ann. ponts et chauss. 1899 [3], 369.

3. Flüsse.

- H. BINDERMANN. Einfluss der Regulirungsbauten auf den Abflussvorgang der Ströme und Flüsse. Ber. f. d. VIII. Intern. Schiffahrtcongress. Paris 1900.

Die Frage ist offenbar auch für die Geophysik von Bedeutung, z. B. bei allen Betrachtungen über säculare Schwankungen der

Wasserstände. — Verf. stellt zunächst eine theoretische Betrachtung darüber an, dass Regulirungsbauten zwar zunächst durch die Einengung des Strombettes aufstauend auf die Wasserstände wirken, dass aber in Folge der Vermehrung der Wassertiefe und der in der Regel auch bewirkten Verkürzung der Strombahn bald ein Ausgleich durch die Wirkungen der vergrösserten Strömungsgeschwindigkeit oder gar eine Senkung einzutreten pflege. Als einziges wirklich zuverlässiges Mittel zur Beurtheilung des Einflusses der Regulirungen sieht Verf. gute Wassermengenmessungen an, die in Verbindung mit genauen Wasserstandsbeobachtungen sowohl vor wie nach der Ausführung der Bauten angestellt sind. Bei der Elbe liess dieses Kriterium sich jedoch nur auf die kleineren Wasserstände anwenden; es bleibt hier unentschieden, ob der Ausbau überhaupt keine Aenderung oder eine geringfügige Senkung hervorgerufen hat. Auch für den Memelstrom ist nicht sicher zu entscheiden, ob durch den Ausbau eine kleine Senkung der Niedrigwasserstände oder überhaupt keine Senkung erfolgt ist. Beim Weichselstrom hat selbst das keinen dauernden Einfluss gehabt, dass ihm 1853 bei der Verlegung der Abzweigung der Nogat eine grössere Wassermenge zugewiesen wurde. „Da nun eine so beträchtliche Vermehrung der Wassermengen (auf das Doppelte bis Dreifache) von sehr viel grösserem Einflusse als die Verringerung der Breite des Stromes bei der Regulirung sein muss, so kann man hieraus wohl den Schluss ziehen, dass selbst eine weitgehende Einschränkung bei dem Ausbau des Stromes ohne nachtheilige Folgen in Bezug auf Hebung der Wasserstände sein würde.“ Viel Anlass zu Irrthümern hat die weit allgemeinere zu verfolgende Erscheinung gegeben, dass die Zahl und Heftigkeit der Hochfluthen mehrfach gewechselt hat. (Vergl. ANT. ROBERT S. 415.)

OSKAR BOK. Die Breusch. 44 S. u. 4 Taf. Inaug.-Dissert. Strassburg 1900. Abdruck in ZS. f. Gewässerk. 4, 1—48, 1901.

Nach einem allgemeinen Ueberblicke über die Niederschlags- und Wasserstandsverhältnisse in den Vogesen werden beide Elemente speciell für die Breusch und ihr Gebiet behandelt. Die Absicht des Verf. ist dabei, die Beziehungen zwischen Abfluss und Niederschlag festzustellen, wobei er sich aber, was ersteres Element anbelangt — wohl in Ermangelung von Bestimmungen der Abflussmengen — auf die Wasserstände beschränkt. Es handelt sich also vor Allem um eine Vergleichung des jährlichen Ganges des Niederschlages mit dem des Wasserstandes. Aus den ziemlich kurzen

Beobachtungsreihen ergaben sich Maxima des Niederschlages in den Monaten October bis December und Juni bis Juli, Minima im April und August bis September. Die stärkste Wasserführung herrscht im Winterhalbjahr, eine besonders geringe in dem Vierteljahr Juli bis September. Vom Januar bis zum April und vom October bis zum December entsprechen Verminderung und Vermehrung des Niederschlages dem Fallen und Steigen des Wasserstandes. Vom März bezw. April an dauert das Fallen des Wasserstandes bis in den Juli, letzterer bleibt dann bis zum September auf ungefähr gleicher Höhe und steigt im Winter wieder. Weder die vermehrten Juni- und Juliniederschläge, noch die verminderten August- und Septemberniederschläge ändern diesen Gang. Eine Aufspeicherung findet vom October bis zum Januar statt; die von dieser herrührende Speisung beginnt im Februar und hält bis in den September hinein an. — Den Schluss bildet eine Betrachtung über die Entstehung und Fortpflanzung der Hochfluthen.

LEOPOLD FARAGÓ. Direction nationale du service des eaux en Hongrie. Brochure I: LEOPOLD FARAGÓ. L'administration des eaux en Hongrie. 8°. 28 S., 2 Karten. II: JOSEPH PÉCH. Le service national hydrométrique en Hongrie. 12 S., 1 Karte. III: BALTHASAR DE SZILÁGYI. Nivellements de haute précision de 1890 à 1895 de la section hydrographique de la direction nationale du service des eaux. 39 S. IV: SAMUEL HAJÓS. L'état actuel des jaugeages en Hongrie. 35 S., 3 Tafeln. V: LADISLAS JÓZSA. Le service de l'hydraulique agricole en Hongrie. 19 S., 8 Taf. VII: EDMOND DE KOLOSSVÁRY. Les travaux de régularisation et d'endiguement en Hongrie. 207 S. IX: KÁLMÁN DE FAR-KASS. Le service des ingénieurs sanitaires en Hongrie. 6 S., 1 Karte. Budapest 1900.

Diese Sammlung von Broschüren (von denen Nr. VIII dem Referenten nicht vorlag und Nr. VI und X sich mit dem vorliegenden Capitel kaum berühren) diene mit dazu, die Entwicklung des hydrographischen Dienstes und des Wasserbauwesens in Ungarn auf der Pariser Weltausstellung zu zeigen. Der Gegenstand der einzelnen Schriften ist durch die Einzeltitel wohl genügend angedeutet. Ausserdem ist das Wesentlichste des Inhaltes in dem Aufsatz: H. KELLER, Strombauten und Schutzmaassregeln gegen Hochwasser in Ungarn (Centralbl. d. Bauverwalt. 21, 121—122 u. 128—131, 1901) niedergelegt. Verwiesen sei besonders auf dessen Abschnitt über die Hochwasserverhältnisse in Ungarn, worin der Nachweis geführt ist,

dass nicht ein ungewöhnliches Maass der Abflussmenge, sondern die schwache Bodenneigung diese so ungünstig gestaltet, und auf den Abschnitt über den hydrographischen Dienst und die Wasserstandsvoraussage. Besondere Beachtung verdienen die hierin erwähnten hydrometrischen Uebersichtskarten, von denen ein Muster auch der S. 418 angezeigten periodischen Veröffentlichung beigelegt ist.

H. GRAVELIUS. Untersuchungen über Veränderlichkeit und säculare Variation der hydrologischen Elemente. ZS. f. Gewässerk. 3, 27—41, u. 92—97, 1900.

Verfasser betrachtet für sechs Pegelstellen am Rheine die Abweichungen des Mittelwassers der einzelnen Jahre vom 60jährigen Gesamtittel aus 1822 bis 1881 und zeigt, dass diese sich dem von GAUSS aufgestellten Fehlergesetze so innig anschmiegen, dass ein Urtheil über den säcularen oder periodischen Gang der Wasserstände daraus nicht zu gewinnen sei. Doch beweise dies Ergebniss nur, „dass die etwa bestehenden Gesetze (einer Aenderung) so kleine numerische Coëfficienten haben müssen, dass die jährliche systematische Aenderung des Wasserstandes vollkommen überdeckt wird von der unregelmässigen Schwankung“. Daran schliessen sich einige allgemeinere theoretische Betrachtungen über n -jährige Perioden.

H. GRAVELIUS. Die mittlere Abflussmenge. ZS. f. Gewässerk. 3, 212—219, 1900.

Der Aufsatz bezieht sich auf den Unterschied, der zwischen der mittleren secundlichen Abflussmenge in einem Zeitraume und der secundlichen Abflussmenge beim Mittelwasser dieses Zeitraumes besteht. Man vergleiche dazu die zu wesentlich anderen Ergebnissen gelangenden Untersuchungen von H. BINDEMANN im Centralblatt d. Bauverwaltung 1898 und 1901.

H. GRAVELIUS. Wassermengenummessung in Ungarn. ZS. f. Gewässerk. 3, 307—312, 1900.

Die ungarischen Ingenieure wenden eine Methode der „Detailregistrirung“ an, die alle Vortheile des „Integralverfahrens“ besitzt, dessen schwerwiegende Nachtheile aber vermeidet. Jene Methode besteht im Wesentlichen darin, dass man einen hydrometrischen Flügel in langsamer regelmässiger Bewegung in der Lothrechten bis zum Grunde gleiten lässt, wobei ein Chronograph die jeweilige Tiefe, die Umdrehungszahl und die Dauer des Absteigens aufzeichnet. Die erlangte Genauigkeit erwies sich als be-

friedigend, wenn auch neben dem Verfahren die alte Präcisionsmessung von Punkt zu Punkt nicht zu entbehren ist.

H. GRAVELIUS. Herrn BAZIN's neue Untersuchungen über den Abfluss an Ueberfällen. ZS. f. Gewässerk. 3, 162—181, 1900.

Betreffs der Gesetze, nach welchen der Coëfficient m in der bekannten Formel:

$$Q = m l h \sqrt{2 g h}$$

sich mit den Abflussbedingungen ändert, ist BAZIN in seinen Experiences nouvelles sur l'écoulement en déversoir zu ganz grundlegenden Ergebnissen gelangt. Der angezeigte Aufsatz bildet eine willkommene Einführung in diese, Theorie und Experiment mit einander vereinigenden Untersuchungen.

H. GRAVELIUS. Die Wassermenge der Wolga bei Ssamara. ZS. f. Gewässerk. 3, 292—306, 1900.

N. N. KOLOMITZOW, Chef des Meteorologischen Netzes der Kaiserl. Landwirthschaftlichen Gesellschaft in Moskau, hat vor einiger Zeit einen „umfangreichen Band grössten Quartformates“ veröffentlicht, in welchem die Details über 110, mit dem elektrischen Flügel ausgeführte Messungen der Wassermenge der Wolga unter Einzeichnung der Isotachen in die Profile mitgetheilt werden. Die Discussion soll im Zusammenhange mit weiteren Ergebnissen erfolgen. GRAVELIUS untersucht die Abhängigkeit der Wassermenge vom Wasserstande, wobei er die Form $Q = \alpha (h + a)^{3/2}$ zu Grunde legt. (Q = Wassermenge, h = Wasserstand, α und a = Constanten.) Er findet, dass ein Hochwasser im Juli 1890 bei gleich bleibendem α eine Vergrösserung der Constanten a um 13 Proc., also eine beträchtliche Vermehrung der Wassermenge bei gleichem Wasserstande mit sich brachte. Freilich ist dabei mehrfach inter- und extrapolirt. — Für mittleres Hochwasser findet GRAVELIUS eine Wassermenge von 25 600, für mittleres Niedrigwasser von 670 cbm/sec.

U. HUBER. Messungsergebnisse betreffs des Hochwassers vom Jahre 1897 in Reichenberg. Oesterr. Monatsschr. f. d. öffentl. Baudienst 6, 288—291, Wien 1900. (Mit 1 Tafel.)

An der Grenze des Quellgebietes der Lausitzer Neisse liegt der Ort Neuwiese, wo der Wolkenbruch in der Nacht 29./30. Juli 1897 eine solche Stärke annahm, dass die 24stündige Regenhöhe 345 mm betrug. Reichenberg wurde in jener Nacht von 142 000 cbm

Wasser überschwemmt, woran namentlich der dort in die Neisse mündende Harzdorfer Bach Schuld war. Die Abflussmengen sind durch Hängeflügel gemessen. Der grösste secundliche Abfluss betrug in der Neisse $50,71 \text{ cbm} = 0,486 \text{ cbm/qkm}$, im Harzdorfer Bach $19,79 \text{ cbm} = 1,087 \text{ cbm/qkm}$. Auch die Schadenwassermenge und ihr Verhältniss zum Gesamtabfluss ist bestimmt. Die Berechnung der Abflussmengen aus Querschnitt und Gefälle (nach BAZIN's Formel) erwies sich als völlig irreführend.

EUGÈNE DE KVASSAY. L'influence des travaux de régularisation sur le régime des cours d'eau en Hongrie. Budapest 1900. Abdr.: ZS. f. Gewässerk. 3, 325—345, 1900.

Vergl. die Sammlung unter FARAGÓ (S. 410). In dem dort erwähnten Berichte H. KELLER's ist auch die vorstehende Schrift berücksichtigt.

A. LEPPLA. Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlagsgebietes der Glatzer Neisse (oberhalb der Steinemündung), unter Berücksichtigung der Zwecke des (Preussischen) Ausschusses zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten bearbeitet. Abhandl. d. Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt (N. F.), Heft 32, 8°, 368 S. mit 7 Tafeln (Karten und Profilen) und 3 Textfiguren. Berlin, Vertrieb bei Simon Schropp, 1900.

Der Bericht für das vorliegende Capitel kann kurz sein, da der grösste Theil dieser grundlegenden Untersuchung geologischen Charakter hat. Dies gilt von den Abschnitten: 1) Geologie im Allgemeinen, 2) Oberflächengestaltung, 3) Thätigkeit des fliessenden Wassers: a) in der Diluvial- und Tertiär-, b) in der Alluvialzeit, 4) Beschreibung der Flussthäler. Mehr in dies Capitel schlägt Abschnitt 5): Abhülfe der Hochwasserschäden. Vorgeschlagen wird a) eine Verminderung der Abflussmengen durch Versickerung; in Betracht kommt hierbei namentlich eine Aufforstung der Sammelwannen der Thäler behufs Lockerung und Steigerung der Aufnahmefähigkeit des Bodens durch die Pflanzenwurzel und Vermehrung der aufsaugenden Humusdecke. b) Eine Zurückhaltung des Schuttes und der Gerölle; so ist z. B. eine Verhinderung der Schuttkegelbildung eine der dringendsten Aufgaben im Gebiete. c) Eine Verminderung der Geschwindigkeit (Stosskraft), und zwar sind Gefälle und Wasserhöhe herabzumindern. — Den Schluss bildet ein Capitel über die Durchlässigkeit, die als Product des Wasseraufnahme-

vermögens des Gesteins und der Zerklüftung desselben betrachtet wird, und die Quellbildung.

F. B. DE MAS. Rivières à courant libre. (Cours de navigation intérieure de l'école nationale des ponts et chaussées I.) Paris, Baudry u. Co., 1899 (in der Encyclopédie des travaux publics von M.-C. LECHALAS).

Verfasser schliesst sich in diesem Lehrbuche eng an das entsprechende Werk seines Vorgängers GUILLEMAIN an. In geophysikalischer Hinsicht kommen namentlich die beiden ersten Capitel in Betracht, in denen die natürlichen Verhältnisse der Wasserläufe und die Maassnahmen und Beobachtungsmethoden für das Studium der Wasserläufe und ihres Regimes (einschliesslich der Hochwasservorhersage) behandelt werden. Geschöpft ist namentlich aus der französischen Litteratur, doch ist auch die ausländische, einschliesslich der deutschen, theilweise berücksichtigt.

L. NEUMANN. Die Dichte des Flussnetzes im Schwarzwalde. Beiträge zur Geophysik, herausgeg. v. GERLAND, 4, 219—240, mit 1 Karte, Leipzig 1900.

Die Untersuchung giebt einen Beitrag zu der Frage nach den Ursachen für die „Häufigkeit der Wasserläufe“, die oft auf dem denkbar engsten Raume innerhalb ein und derselben Klimaprovinz und innerhalb eines einheitlichen Gebirgssystems die schroffsten Gegensätze zeigt. Die Flussdichte wird dabei als Gesammtlänge aller Wasserläufe auf der Flächeneinheit, dem Quadratkilometer, definirt. Als Untersuchungsfeld ist das Einzugsbecken der obersten Donau bis Immendingen gewählt. In erster Linie erweist sich die Flussdichte von der räumlichen Vertheilung der Niederschläge abhängig. Schon eine Vergleichung mit der mittleren Jahreshöhe derselben zeigt diesen Zusammenhang; hauptsächlich aber geben die mittleren und mehr noch die extremen Tagesmaxima den Ausschlag, da die Hochwassermassen in noch rascherer Progression wachsen als die sie bedingenden maximalen Niederschläge und gerade sie es sind, welche die stärksten Erosionswirkungen mit sich bringen. Neben den Niederschlagsextremen ist vor Allem der Grad der Bodendurchlässigkeit für die Flussdichte bestimmend, indem undurchlässige Gesteine die Flussdichte vermindern, durchlässige sie verstärken; doch entzog dieser Zusammenhang sich vor der Hand noch einem Nachweise in Zahlen. Endlich spricht bei der Frage

auch noch eine Reihe allgemeinerer Factoren mit, so z. B. die Höhenlage in ihrer Einwirkung auf die Dauer der Schneedecke und auf die Dauer und Intensität der Verwitterung, die Neigungsverhältnisse, Differenzen der Verwitterungsformen, Humusbildung, Bedeckung mit Pflanzen und Wald.

ANTOINE ROBERT. Einfluss der Regulirungsbauten auf das Flussregime. Ber. f. d. VIII. Schiffahrtcongr. Paris 1900.

Vgl. H. BINDEMANN (S. 408). Verf. betrachtet die Verhältnisse an der Garonne, die sehr gut, und an der Loire, die sehr unzulänglich ausgebaut ist. Die ihm zu Gebote stehenden Beweismittel liessen, wie er selbst beklagt, sehr zu wünschen. Doch gelangt er zu dem BINDEMANN's Ausführungen entsprechenden Schlusse, dass bei der Garonne die Verengungsbauten zunächst eine rasche Hebung des Niederwasserspiegels bewirkten, worauf unter der Einwirkung der Hochwasser ein allmähliches Sinken folgte, „das bald endgültig und permanent wurde“. Z. B. ist im Gironde-Departement der Niederwasserspiegel in weniger als 40 Jahren um 1,30 m gefallen, und bei Barie und Caudrot war der Niedrigststand von 1870 um 1,85 m niedriger als der von 1832. Durch diese Senkung des Kleinwasserspiegels hat sich die Erhebung des durchschnittlichen Hochwasserspiegels annähernd ausgeglichen. Lehrreich sind die beiläufigen Angaben über das Maass der Bodenbewegung der Ströme.

E. WOLLNY. Ueber den Einfluss der Pflanzendecken auf die Wasserführung der Flüsse. S.-A. aus Vierteljschr. Bayerisch. Landwirthschaftsrathes 1900, Heft 3. Auszug in Met. ZS. 17, 491—504, 1900; Abdruck hiervon in ZS. f. Gewässerkunde 3, 345—362, 1900.

Untersucht wird der Einfluss der Pflanzendecken 1) auf die Bodenfeuchtigkeit, 2) auf die unterirdische und die oberirdische Wasserabfuhr, 3) auf die Geschwindigkeit dieser Abfuhr, 4) auf die Speisung der Flüsse und endlich noch ihr Einfluss auf deren Geschiebeführung. Alles führt zu dem Schlusse, dass die Einwirkung auf den Abflussvorgang der Flüsse eine heilsame ist, da sie auf eine Verminderung des Unterschiedes zwischen Hoch- und Niedrigwasser gerichtet ist: Die Bodenfeuchtigkeit ist in der Wurzelregion einer Pflanzendecke geringer, der Boden also aufnahmefähiger für Wasser, als in einer entsprechenden Schicht nackten Bodens. Besonders beträchtlich scheinen in dieser Hinsicht die immergrünen Nadelhölzer zu wirken; an sie reihen sich die Laubhölzer und die perennirenden Futterpflanzen, während die Ackergewächse weniger

austrocknend wirken. Die Wasserabfuhr, und zwar die unter- wie die oberirdische, wird durch den Pflanzenwuchs sowohl vermindert, als auch in Folge der ihr entgegentretenden Hindernisse verlangsamt. In erster Linie gilt beides von rationell bewirthschafteten Wäldern, danach von den kurzlebigen Ackerpflanzen, merklich weniger von den permanenten Gras- und Weideflächen. — Auch die Abschwemmung von Erde und Gesteinsschutt von geneigten Bodenflächen wird durch Pflanzendecken vermindert, und zwar kommen in dieser Beziehung der überlegenen Wirkung des Waldes die dicht stehenden Gräser und perennirenden Futtergewächse am nächsten, während Ackergewächse bedeutend weniger schützen. Im Ganzen ist die Einwirkung der Pflanzendecken auf die Geschiebeführung der Flüsse noch höher zu veranschlagen als diejenige auf ihre Speisung.

Die Stromgebiete des Deutschen Reiches, hydrographisch und orographisch dargestellt, mit beschreibendem Verzeichniss der deutschen Wasserstrassen. Theil IIa: Gebiet der Elbe und der Küstenflüsse der Nordsee nördlich der Elbe. Bearb. im Kaiserl. Statistischen Amt. Statistik des Deutschen Reiches [N. F.] 39 [2a]. Berlin 1900.

Das Werk ist nicht lediglich ein statistisches Quellenwerk, sondern enthält auch ausgedehnte Beschreibungen, die vorwiegend allerdings der Wasserwirthschaft und ihrer geschichtlichen Entwicklung gewidmet sind, während der rein hydrologischen Betrachtung weniger Raum zugewiesen ist. Hingewiesen sei auf die sehr ausgedehnte Nachweisung der Höhenlage und Gefällverhältnisse. — Theil I, Gebiet der Ostsee, ist schon 1891 erschienen; auch Theil IIb, Gebiet der Weser, ist inzwischen (1901) herausgekommen.

Hydrologischer Jahresbericht von der Elbe für 1899. Bearbeitet von der Königl. Elbstrom-Bauverwaltung zu Magdeburg. Magdeburg 1900.

In Betracht kommen hier 1) Wasserstandsbeobachtungen (täglich); 2) Wassermengenmessungen; 3) hydrologische Untersuchungen, darunter eine mit allen Hilfsmitteln durchgeführte Untersuchung über den Einfluss der Stromregulirung auf die Vorfluth der Elbe auf der Strecke Saale—Havelmündung.

Hydrologische Mittheilungen von dem Memelstrome bis zum Jahre 1896. Bearbeitet für den Zweck und unter Mitwirkung des Bureau des Ausschusses zur Untersuchung der Wasser-

verhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten nach den Messungen und Aufzeichnungen des Königl. Wasserbauinspectors BRONIKOWSKI von der Königl. Regierung zu Gumbinnen. 4^o. 306 S., 55 Tafeln. Magdeburg 1900.

Der erste Abschnitt des Werkes umfasst die Wasserstandsbeobachtungen während des Zeitraumes 1889/96, die für sämtliche Pegel des Memelstromes (in Preussen!), seine Mündungsarme und Zuflüsse zunächst von Tag zu Tag zusammengestellt sind, woran sich eine Zusammenstellung der Hoch-, Mittel- und Niedrigwasserstände schliesst. Man erkennt aus den Tabellen u. A., welchen bedeutenden Einfluss, wenn auch nur auf kurze Zeit, die plötzlichen Anschwellungen des Jurafusses auf die Wasserstände des Memelstromes ausüben, ferner, wie sehr die Wasserstände in dessen Mündungsarmen von den Winden im Kurischen Haff abhängig sind. Im zweiten Abschnitt des Werkes sind die Ergebnisse der zahlreichen Wassermengenmessungen niedergelegt, wobei ein Ueberblick über ihre geschichtliche Entwicklung und jetzige Handhabung vorangestellt wird. Der dritte Abschnitt endlich bringt eine Darstellung des Verlaufes der Frühjahrshochwasser und der Eisgänge für die Winter 1890/91 bis 1895/96. Vieles ist aus dem Werke, seiner Bestimmung gemäss, in das von H. KELLER herausgegebene Werk über den Memel-, Pregel- und Weichselstrom übergegangen (vgl. diese Berichte 55 [3], 479, 1899).

Hochwassermeldeordnung für die Oder und ihre Nebenflüsse.

Zweite vollständig umgearbeitete Ausgabe. 8^o. XX u. 327 S. nebst 3 Taf. Breslau, Wilh. Gottl. Korn, 1900.

Gestützt auf die bei den neueren Hochfluthen, namentlich bei der im Juli 1897, gewonnenen Erfahrungen, hat die Oderstrom-Bauverwaltung eine wesentliche Umarbeitung ihrer 1895 in Kraft gesetzten Hochwassermeldeordnung vorgenommen. Von allgemeinerem Interesse ist der Anhang, der über das Wesen der Vorhersage Aufschluss giebt, wobei die wichtigsten Hochwasser der Jahre 1890/99 beschrieben werden. Zwei Anlagen dazu enthalten eine Zusammenstellung der täglichen Wasserstände des Stromes und seiner Nebenflüsse während dieser Hochwasser, sowie eine Vergleichung der Scheitelhöhen einiger Hochwasserwellen der Jahre 1854/1900 mit dem höchsten bekannten eisfreien Wasserstände. Besonders ist aber auf die beiden Tafeln hinzuweisen, in denen neben der Höhe der wichtigsten Hochwasser (in Längsschnitt) die

Beeinflussung der Oder durch ihre Nebenflüsse (mittels Isoplethen) und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Fluthwellen (durch ein Geschwindigkeitsband) graphisch dargestellt sind.

Oesterreich. Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1899 im österreichischen Donaugebiete. Beiträge zur Hydrographie Oesterreichs. Herausg. v. k. k. hydrograph. Centralbureau. Heft 4. 4^o. 162 S. Mit 43 Tabellen u. 50 Figuren im Text u. 9 Tafeln. Wien, in Commission bei W. Braumüller, 1900.

Wir können auf die analoge Besprechung in diesen Ber. 54 [3], 527, 1898 verweisen. Betreffs der Einwirkung des Waldes werden in den Schlussbemerkungen sehr pessimistische Ansichten ausgesprochen. — Zur Feststellung, ob die Häufigkeit und der Umfang der Hochwasserkatastrophen im Laufe der Jahre zugenommen habe, dient ein Rückblick auf die im Donaugebiete, namentlich bei Wien, aufgetretenen Hochwasser, Eisgänge und Ueberschwemmungen vom Jahre 1000 ab. Es zeigt sich dabei, dass die Hochfluthen von 1897 und 1899 keine abnormen Erscheinungen in der Geschichte dieser Ereignisse bilden und dass die Behauptung, die künstlichen Eingriffe in das Flussregime hätten eine raschere Aufeinanderfolge der Hochwasser mit steigender Wasserstandshöhe bewirkt, vollständig unbegründet ist. Betreffs der Wetterlage glaubt das Centralbureau jetzt mit grösserer Sicherheit als bei der Bearbeitung des Hochwassers vom Jahre 1897 aussprechen zu können, dass der damals schon hervorgehobene „keilförmige Isobarenverlauf immer dann mit dem Auftreten der Hochfluthen innig verknüpft ist, wenn der Keil, von einem nicht zu eng umgrenzten oceanischen Luftdruckmaximum ausgehend, direct in die Depression vorstösst, vom Maximum zum Minimum ein ziemlich grosses barisches Gefälle vorherrscht, keine zweite benachbarte grössere Cyklone die Actionskraft des Maximums verringert und die Condensation der Luft durch eine gewisse Stabilität der Hoch- und Tiefdruckzone gefördert oder wohl gar das Depressionsgebiet auf zwei Seiten von ausgeprägten Anticyklonen umgeben wird“.

Ungarn. Vízrajzi Évkönyvek 9. Im Auftrage des Ackerbauministers redigirt und herausgegeben von JOSEPH PÁCH. 4^o. 138 S., nebst vielen in den Text gehefteten und sechs besonderen Beilagen. Budapest 1900.

Gliedert sich ganz entsprechend, wie in diesen Ber. 55 [3], 487, 1899 angegeben, nur dass an Stelle von 1895/97 das Jahr

1898 tritt. Aus Theil II seien erwähnt: Die Winterniederschläge und die Frühlingshochwasser der Theiss, der Hochwasserstand der Körösfüsse im Frühling 1898 und die hydrographische Aufnahme der Gebirgsgegenden für gewerbliche Zwecke, die auch mit Messungen der Abflussmengen verbunden war.

L i t t e r a t u r.

- R. BILLWILLER. Starke Regenfälle und Hochwasser in der Süd-schweiz vom 21. bis 28. August 1900. Met. ZS. 17, 463—465, 1900. Abdr.: ZS. f. Gewässerk. 3, 813—815, 1900.

Borgnone im Cento Valli hatte in 48 Stunden 408 mm Regen, drei Tage danach noch 231 mm in 24 Stunden!

- ALOIS BLUDAU. Die Areale der europäischen Stromgebiete. III. Die Donaustaaten und die Donau. Peterm. Mitth. 46, 167—170 u. 192—194, 1900.

- KARL FISCHER. Der Abflussvorgang der Ströme Memel, Pregel und Weichsel. Nach dem (von H. KELLER herausgeg.) Memel-, Pregel- und Weichselwerk. Das Wetter 17, 265—274, 1900 u. 18, 16—20, 39—42, 55—59, 78—86, 1901. Vgl. diese Ber. 55 [3], 479, 1899.

Besprochen werden die Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres, die langjährigen Aenderungen der Wasserstände, die Hochwasser- und Eisverhältnisse, die Abflussmengen, besonders ihr Verhältniss zum Niederschlage, und die Aenderungen des Abflussvorganges im Mündungsgebiete.

- F. FANKHAUSER. Die Aufforstungen im Einzugsgebiet der Wildbäche. Schweiz. ZS. f. Forstwesen, Febr. 1900. Ref.: ZS. f. Gewässerk. 3, 103—105, 1900.

Unter besonderem Hinweis auf die Verheerungen beim Hochwasser im September 1899 geschrieben.

- H. C. FRANKENFIELD. Forecasts and warnings: Rivers and floods. Monthl. Weath. Rev. 28, 3—4, 53—55, 97, 143—144, 195, 240—241, 280, 322, 378, 427, 479—480, 529. Washington 1900/01.

Monatliche Berichte über die Ströme der Vereinigten Staaten.

- M. GÖRZ u. M. BUCHHEISTER. Das Eisbrechwesen im Deutschen Reiche. Auf Veranlassung des Königl. preuss. Ministers der öffentlichen Arbeiten dargestellt. 8°. IX u. 248 S., mit 32 Abbild. im Text u. 46 zum Theil mehrfarbigen Tafeln. Berlin, A. Ascher u. Co., 1900. Ref.: Centralbl. d. Bauverw. 21, 32—35, 1901. ZS. f. Gewässerk. 3, 259—260, 1900.

Das Werk enthält auch physikalische Angaben über die Eisbildung im Strome.

- H. GRAVELIUS. Die Wassermenge der Donau bei Wien. ZS. f. Gewässerk. 3, 200—212, 1900.

Eine Besprechung der in diesen Ber. 55 [3], 486, 1899 angezeigten Untersuchung.

- E. HAEBENS.** Résolution de deux questions sur le mouvement varié des eaux (propagation d'une crue et d'une marée fluviale). *Ann. Travaux publ. de Belgique*, December 1898; auch S.-A. 198. Brüssel, J. Goemaere. [*Ann. ponts et chauss.* 1899 (2), 309 u. (3), 378†.
- HENSEL.** Ueber Hochwässer, deren Ursache und Verhütung. 8°. 27 S. München, G. Franz'sche Hofbuchdruckerei (G. Emil Mayer), 1900. (S.-A. aus Süddeutsch. Bauzeitung.) Ref.: *ZS. f. Gewässerk.* 3, 256—257, 1900.
- ADALBERT STENGLER.** Wildbachverbauungen und -Correctionen im bayerischen Allgäu. *Centralbl. d. Bauverw.* 20, 454—456, 465—467, 481—482. Berlin 1900.
- C. G. R. WILLIAMS.** Crues de la rivière de Brisbane, leur prévision. *Minutes Proc. Instit. of Civil Engineering* 1898, IV. *Ann. ponts et chauss.* 1899 [3], 347.
Ankündigung in Brisbane 48 Stunden zuvor nach sechs Beobachtungsstellen oberhalb.
- Baden.** Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden mit den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsaufzeichnungen am Rhein und an seinen grösseren Nebenflüssen für das Jahr 1899. Karlsruhe 1900.
- Hessen.** Wasserstandsbeobachtungen an den Pegeln des Rheins, Mains, Neckars und der Lahn im Grossherzogthum Hessen. Jahrgang 1900.
- Carta idrografica d'Italia.** Alternò—Pescara. Mit 2 Karten u. 7 Tafeln. Ministerium für Landwirtschaft, Industrie und Handel. Rom 1900.
- Oesterreich.** Hydrographischer Dienst in Oesterreich. Jahrbuch des k. k. hydrograph. Centralbureaus, 6. Jahrg., 1898. Wien 1900. In Commission bei W. Braumüller.
1 Heft allgemeiner Theil und 14 Hefte über die einzelnen Stromgebiete. — Für die meisten Ströme konnten auch die Abflussverhältnisse behandelt werden, und zwar grossentheils auf Grund neuer Wassermengenmessungen.
- Schweiz.** Graphische Darstellung der schweizerischen hydrometrischen Beobachtungen, sowie der Lufttemperaturen und Niederschlagshöhen für das Jahr 1899. Bearbeitet und herausgegeben von der hydrometrischen Abtheilung des eidgenössischen Oberbauinspectorates. Fol., 22 Tafeln in je 2 Blättern.
- Hydrologischer Dienst in Spanien.** Nach der officiellen Gaceta de Madrid, 18. Dec. 1899, in *Oesterr. Monatsschr. f. d. öffentl. Baudienst* u. *ZS. f. Gewässerk.* 3, 60—62.
- Ungarn.** A magyar állam jelentékenyebb folyóiban észlelt vízállások. 13. A Duna, Tisza és mellék folyókban, a Balaton és Fertő Tavakban s ezek vízvidékein észlelt vízállások és esapadékok 1898.

Im Auftrage des Ackerbauministers herausgegeben von JOSEPH PÉCH. Mit 1 Karte u. 19 Tafeln. Budapest 1898.

Vergl. diese Ber. 55 [3], 487, 1899, wo der Nebentitel, der den Inhalt der Veröffentlichung näher umschreibt, in deutscher Sprache angeführt ist.

Württemberg. Wasserstandsbeobachtungen an den württembergischen Pegelstationen. Veröffentl. von dem hydrograph. Bureau der k. Ministerialabtheilung f. d. Strassen- und Wasserbau, Jahrg. 1900.

30. Eis, Gletscher, Eiszeit.

Von Prof. Dr. B. SCHWALBE in Berlin (†).

Schnee und Eis.

W. M. DAVIS. An avalanche track on Mount Shasta. Science 2 [272], 434—435, 18. März 1900.

Beschreibung eines erst kürzlich entstandenen Lawinenzuges, der durch Verwüstungen in den Fichtenwäldern kenntlich ist.

H. H. TEN BROECK. Sudden disappearance of ice on the lakes. Monthly Weather Rev., July 1900, 287.

Das plötzliche Verschwinden des Eises, welches die Seen bedeckt im Frühjahr, wird durch Krystallinischwerden erklärt. Die Masse zerfällt in Krystalle, die schneller schmelzen.

Die Eisverhältnisse an der Neufundlandsbank. Allgem. Ztg., Beil. Nr. 112, 17. Mai 1899. ZS. f. Met. 16, 280—281.

In dem Frühjahr 1899 waren die Eisberge in jener Gegend sehr zahlreich, auch wurden grosse Eisfelder beobachtet (bis 44° nördl. Br.). Die Eismassen trieben nach Süden, durch NW-Stürme getrieben. März und April schmolz das Eis schnell ab. Ende April wurde noch ein Eisberg in 41° nördl. Br. beobachtet.

REGINALD A. DALY. Drift ice and the theory of ocean currents. U. S. A. Monthly Weather Rev. 28 [10], 433, 1900.

Wenn das Wasser mit lockeren Eisschollen bedeckt ist, wirken diese gewissermaassen als Segel, indem sie dem Winde eine grössere Angriffsfläche bieten als das unbedeckte Wasser. Auf diese Weise wird die Geschwindigkeit des Wassers selbst beträchtlich gesteigert. Die Schollen halten aber auch das zwischen ihnen befindliche süsse Schmelzwasser zusammen, das sich über das schwerere Salzwasser

lagert. Diese von NANSSEN als „todtes Wasser“ bezeichnete obere Schicht erhält dadurch eine Neigung, sich im Ganzen in der Bewegungsrichtung des vom Winde getriebenen Eises zu verschieben, und überträgt durch Reibung diesen Impuls auch auf die tieferen Schichten.

L. E. DINKLAGE. Treibeis in südlichen Breiten. Ann. d. Hydr. 28, 125—126, 1900.

Fortsetzung der Uebersicht (Ann. d. Hydr., Aug. 1899) über das Vorkommen von Treibeis in südlichen Breiten bis Ende 1900 (cf. diese Ber. 55 [3], 1899). Die Berichte sind spärlich eingegangen. Es sind die Meeresgegenden wie früher unterschieden: Cap Horn und Atlantischer Ocean, Cap der guten Hoffnung und Indischer Ocean, Treibeis im südlichen Stillen Ocean.

Recents antarctic books (Ref. H. R. MILL). Nature 62, 624—626, 25. Oct. 1900.

Dr. KARL FRICKER. The Antarctic Regions. XII n. 292 S. Maps and Plates. London, Swan Sonnensched u. Co.

Through the first antarctic night 1898/1899. A narrative of the voyage of the „Belgica“ among newly discovered lands and over an unknown sea about the South Pole by FREDERICK A. COOK (XXIV n. 478 S. London, W. Heinemann, 1900).

An der Hand der beiden neuen Bücher werden Mittheilungen über die Antarktis und die betreffenden Expeditionen gemacht.

F. L. K. The origin and occurrence of cave-ice. Nature 61 [1590], 591.

Unter Hinweis auf die Arbeit von Dr. HANS LOHMANN, Das Höhleneis unter besonderer Berücksichtigung einiger Eishöhlen des Erzgebirges, Jena 1895, werden die gebräuchlichen Classificationen der Eishöhlen — nach THURY „statische“ und „dynamische“, nach FUGGER „Eishöhlen und Windlöcher“ — gegeben und näher erörtert, ebenso die bekannten Gründe für das Entstehen oder Persistiren des Höhleneises. Besonders wird noch die prismatische oder Honigwaben-Structur des Eises erläutert, zu deren Erklärung die Theorie von ROBERT EMDEN herangezogen wird.

EDWIN SWIFT BOLDK. Subterranean Ice deposits in America. 12 S. Philadelphia, April 1899. Journ. Proc. Inst. Peterm. Mitth. 1900, Littber. 61, Ref. FUGGER.

Abhandlung über unterirdische Eisablagerungen. In Grönland

giebt es viele Untergrundgletscher, d. h. Gletscherreste mit Vegetation bedeckt. Gefrorener Boden findet sich in Alaska; Eisböden (wie in Sibirien) bis 30 m Dicke finden sich in Yukon; in Klondyke ist der Boden unter der Erdschicht von 8 bis 10 m tief gefroren, auf dem Feuerland giebt es Eis und Firn in wechselnden Schichten, am Chimborazo sind unterhalb der Schneegrenze grosse Erdmassen mit Sand bedeckt vorhanden.

Eishöhlen finden sich namentlich in den westlichen Staaten.

In den Staaten östlich der Rocky Mountains sind 35 natürliche Eislager bekannt, aber nur vier Eishöhlen. Eisklüfte werden drei angeführt. Gefrorene Bäume und Schuttfelder, in deren unteren Schichten Eisbildungen sind, werden erwähnt. Der Verf. ist Anhänger der Theorie von DELUC und THORY.

EDWIN SWIFT BALCH. *Glacières or Freezing Caverns.* 8°. 337 S. mit 20 Phototypien. Philadelphia, Allen, Lane u. Scott, 1900. Ref.: *Peterm. Mitth.* 47, 1. Littber. 6.

Der Verf. hat persönlich 40 Eishöhlen aufgesucht, von denen 19 in Amerika, 11 in Frankreich und der Schweiz, 10 in Deutschland und Oesterreich-Ungarn liegen; darunter befinden sich vier neue noch unbekannte. Eintheilung und Erklärungsversuche folgen dann; unter den letzteren bezeichnet der Verf. die Theorie der persistenten Winterkälte als die einzig richtige. Eine Liste sämtlicher Eishöhlen, eine historische Uebersicht und ein alphabetisches Verzeichniss der bisherigen Litteratur machen das Werk zu einem vollständigen Repertorium über diesen Gegenstand.

Spelunca. *Bulletin de la Société de Spéléologie* 5, 17—20. 100 S. Paris 1899. Ref.: *Peterm. Mitth.* 47, 1. Littber. 6.

Bringt ein Referat über die Versammlung der Gesellschaft im December 1899 und ausserdem eine Reihe von Aufsätzen, z. B. über die Mammuthhöhle in Kentucky, die Höhlen von Ha Ha Tonka in den Ozark-Gebirgen am Osage-Fluss; die Niveauveränderungen der grossen canadischen Seen; die künstlichen unterirdischen Höhlen von Naours bei Amiens wurden von Abbé DANICOURT als aus der Zeit der Normanneneinfälle und als Zufluchtsstätten der Bewohner erkannt.

T. McKENNY HUGHES. *Snow drifts on Ingleborough in July.* *Nature* 62 [1898], 389.

Am 4. Juli (1900) wurde noch in einer der verticalen Höhlen

(Swallow holes) von ungefähr 70 Fuss Tiefe Schnee in Dicke von 1,3 m, der vom letzten Winter herstammte, gefunden. Dies Schneeloch war wasserfrei, 1500 Fuss über dem Meere. Der Sommer 1900 war sehr heiss gewesen. Diese Löcher (in Yorkshire) sind bis 100 m tief und dienen als Wasserabströmungsöffnungen und Canäle.

Gletscher.

E. RICHTER. Die Gletscherconferenz im August 1900. *Peterm. Mitth.* 1900, 77—81.

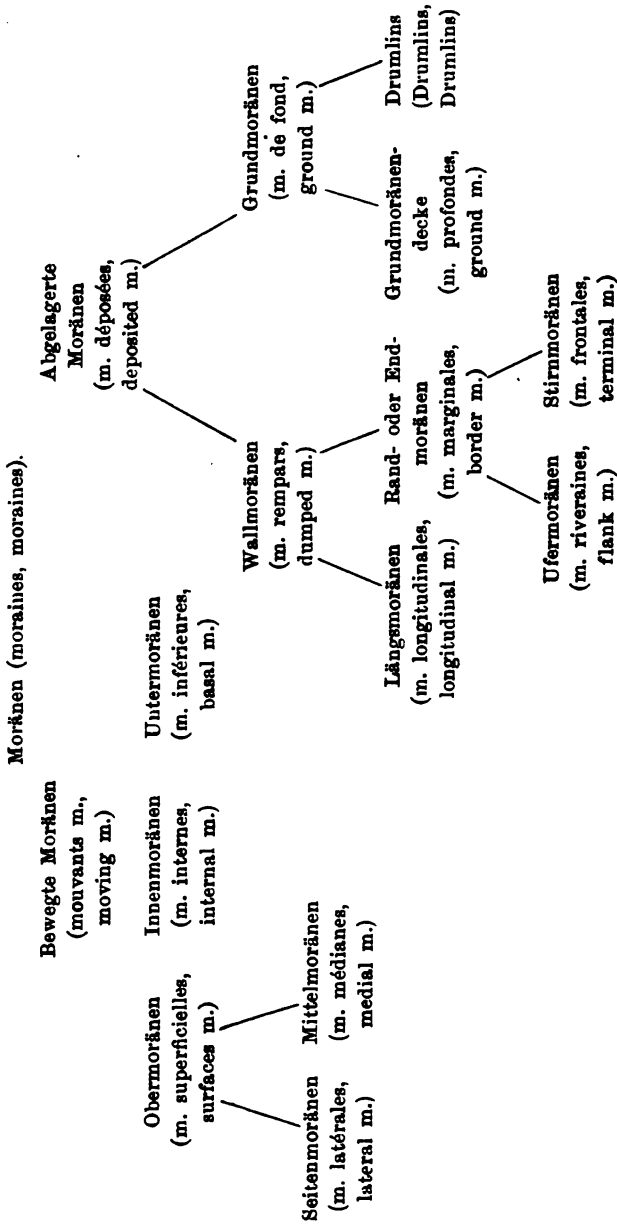
Der Verf. hatte die Einberufung einer Gletscherconferenz veranlasst, die über die vorzunehmenden Gletscherstudien (z. B. Vermessungsarbeiten und Terminologie) berathen sollte, wobei zugleich die Theilnehmer bestimmte Referate über schwebende Fragen (Gletscherstructur, Oberflächenformen etc.) übernahmen. Die Conference fand am 20. August 1899 zu Gletsch in Wallis statt. Nachstehende Feststellungen und Beschlüsse gingen aus den Berathungen hervor:

1. Befund, betreffend die Structur des Rhone-Gletschers.
2. Befund am Unteraar-Gletscher.
3. Vorschläge zur Nomenclatur der Moränen.
4. Wünsche für weitere Untersuchungen an den Gletschern.
5. Einige besondere Beschlüsse.
6. Befund über Körnerstructur von HEGENBACH-BISCHOFF.

Ueber diese sechs Punkte sind ausführlichere Mittheilungen gemacht.

Von besonderen Benennungen mag hervorgehoben werden die Definition der Bänderung, REIB'sche Curve, schichtenartige Lagen von klarem und getrübttem Eis, die an der Oberfläche spitzbogenähnliche Gebilde bewirken. Am Unteraargletscher wird aus dem Trümmertransport des Hôtel des Neuchâtelois die Geschwindigkeit bestimmt; die Steine haben 1840 bis 1884 einen Weg von 2400 m, bis 1899 weitere 900 m zurückgelegt; die mittlere jährliche Geschwindigkeit betrug 1840 bis 1846 73 m; 1846 bis 1884 55 m; 1884 bis 1899 53 m. Bei den Moränen werden in Bewegung befindliche (Gedanke nach FOREL's Vorschlag, der nicht acceptirt wurde) und abgelagerte unterschieden. Eine Eintheilung der Moränen nach ihrer Lage und petrographischen Beschaffenheit wird gegeben, die hier folgen möge:

A. Eintheilung der Moränen nach ihrer Lage.



B. Eintheilung der Moränen nach ihrer petrographischen Beschaffenheit. Sie bestehen aus: 1) eckigem, 2) durch Eistransport abgerundetem, oder 3) durch die Gletscherwasser geroltem Schutte.

C. Für eine genetische Eintheilung der Moränen ist in Betracht zu ziehen: 1) Der Ursprung des Materials (ob es von der Umrandung oder von der Sohle des Gletschers stammt, ob es im Nährgebiete oder im Abschmelzungsgebiete zum Eise gekommen ist). 2) Die besonderen localen Ursachen, welche die Lage und Gestalt der einzelnen Moränen bestimmen.

Aus den obigen Abschnitten mag hervorgehoben werden, dass die Schichtung genau präcisirt wurde und ein Manuscript von LIEBER (Wien), Sculpturformen der Gletscher, entgegengenommen wurde.

R. DANNEBERG. Die festen Aggregatzustände des Wassers unter besonderer Berücksichtigung der Gletschertheorie. Doctordissert. Leipzig 1899. Bespr.: Globus 77 [9], 151.

Es wird angenommen, dass das Eis eine gewisse Bewegungsfreiheit auch ohne Druck hat. Die einzelnen Körner des Gletschereises werden mit Gliedern, die sich in Gelenken bewegen, verglichen. Diese Beweglichkeit wird durch solare Wirkung erhöht, da dadurch die Gletscherkörner von einander abgelöst werden. Auch der Druck erhöht die Beweglichkeit und Plasticität, ja wird bei genügender Stärke eine Verflüssigung veranlassen können.

CHARLES RABOT. Die Gletscherschwankungen in den arktischen und nordischen Gegenden. Arch. sc. phys. 1899, 7, 359, 557; 8, 62, 156, 271, 321, 453, 516, u. 1900, 9, 162, 269, 349, 457. Naturw. Rundsch. 15, 545—546, 27. Oct. 1900.

Ueber diese eingehenden Arbeiten ist schon nach dem Original in diesen Berichten 1899, 1900, 1901 regelmässig referirt worden.

CHARLES RABOT. Ueber Gletscherschwankungen in den arktischen und hochnordischen Gegenden überhaupt. Met. ZS. 17, H. 3, 1900.

Referat über die bekannte Arbeit, welche schon im Jahrgange 1899 dieser Berichte berücksichtigt ist.

CH. RABOT. Résumé des observations relatives aux glaciers du Spitzberg. Arch. sc. phys. (4) 8, 156—169.

Fortsetzung der früheren Arbeiten, die auch in diesen Berichten besprochen sind. Von den mehreren hundert Gletschern von Spitz-

bergen liegen uns über 40 Beobachtungen vor. Es ergibt sich, dass seit dem 18. Jahrhundert ein Anwachsen der Gletscher stattgefunden haben muss bis in das 19. Jahrhundert hinein. Seit 1860 hat entschieden Rückschritt stattgefunden, doch scheint wieder ein Vorschreiten zu beginnen.

Am Schluss ist eine ausführliche Bibliographie über die Gletscher Spitzbergens gegeben, auch sind die über Spitzbergen vorhandenen Originalkarten aufgezählt (S. 164—169).

CH. RABOT. Les variations de longueur des glaciers dans les régions arctiques et boréales. Arch. sc. phys. (5) 9, 269—283, mars 1900.

Zunächst mögen die früheren Arbeiten citirt werden: Arch. sc. phys. 7, 359, 557, avril 1899; 8, 62, 156, 271, 321, 453, 566, 1899; 9, 162, 1900 und die vorliegende Arbeit, die subarktische Gebiete umfasst und die Nachrichten über Norwegen zusammenstellt, für folgende Gebiete: Nigardal, Tostedal mit seinen grossartigen Gletschergebieten. Die Gletscher werden einzeln besprochen. Auch dort hat nach der Periode des Anwachsens Rückgang stattgefunden, unterbrochen durch zwei Vorstösse, 1869 und 1880 bis 1895, und drei bedeutende Rückgangsperioden, zuerst vom Anfange des Jahrhunderts bis 1868, dann 1870 bis 1880 und der dritten seit 1895.

CHARLES RABOT. Les variations de longueur des glaciers dans les régions arctiques et boréales. Arch. sc. phys. (4) 9 [4], 349—364, 15. April 1900.

Fortsetzung der Mittheilung über das Vor- resp. Rückschreiten der Gletscher in den subarktischen Gebieten (cf. diese Ber. 55 [3], 1899). In diesem Abschnitte werden schon bekanntere Gegenden behandelt, Jotunheim und Jotunfeld, wobei namentlich auf die Arbeiten von P. A. ØYEN: Isbraestudier i Jotunheimen (Nyt Magaz. f. Naturvidenskaberne i Kristiania XXXIV, 1893) und RICHTER: Die Gletscher Norwegens (Geogr. ZS. 2, 318, 1896), Bezug genommen wird. Es wird dabei die RICHTER'sche Eintheilung in Thalgletscher, Boden- oder Karengletscher und Hängegletscher zu Grunde gelegt. In den einzelnen Abschnitten werden die Nachrichten über die einzelnen Massive (Galdhöpigg 2560 m etc.) gegeben. Die Nachrichten über einzelne Gletscher werden zusammengestellt. Das Zurückweichen ist unbedeutend gewesen. Im Jahre 1891 zeigten von 32 Beobachtungen an den Gletschern von Jotun-

heim 24 das Vorhandensein von 50 bis 300 m vor der Front des Gletschers, davon die meisten (20) zwischen 100 und 200 m.

CHARLES RABOT. Les variations de longueurs des glaciers dans les régions arctiques et boréales. Arch. sc. phys. 9 [4], 457—473, 15. Mai 1900.

Fortsetzung der früheren Mittheilungen. Es werden die Nachrichten über die norwegischen Gletscher besprochen, die namentlich aus dem vorigen und diesem (19.) Jahrhundert vorliegen. Abschnitt I: Die Folgefonden; hier gehen die Gletscher sehr weit herab (Buarbrae- und der Bondhuus-Gletscher). Die Litteratur wird überall angegeben (z. B. die Abh. von BING im Annuaire des Touristes de Bergen 1896). Es wird hervorgehoben, dass die Gletscher der Folgefonden bis Mitte der 90er Jahre im Wachstume begriffen waren und dann eine sehr schwache Abnahme stattgefunden hat; das Reservoir (die Firnmassen), aus dem sie entsprangen, scheint sich beträchtlich zu vermindern. Dann folgt eine Besprechung der Eisverhältnisse des Hardanger (Gletscher von Rembesdal) und eine Zusammenfassung der Verhältnisse der Gletscher im südlichen Norwegen, aus welcher Folgendes hervorgehoben werden mag.

Die Jostedalsbrae- und Jotunheim-Gletscher haben im 18. Jahrhundert ein ausserordentliches Wachsthum erfahren und blieben ungefähr bis 1812 im Maximum der Ausdehnung. Im 19. Jahrhundert fanden an den norwegischen Gletschern fünf Oscillationen statt, drei negative und zwei positive, die keine grosse Amplitude hatten. Aus der letzten Zeit ist hervorzuheben, dass die Periode des Rückganges sich bis 1890 ausdehnte und dann wieder ein geringer Zuwachs erfolgte. Jedenfalls ist der Gesamttrückgang gegen das Maximum Mitte des 18. Jahrhunderts nur gering, z. B. beim Bondhuus nur 50 m. Die alpinen Gletscher haben 1850 bis 1880 400 bis 1000 m verloren. Einzelne Tabellen über Anwachsen der Gletscher in den Alpen sind hinzugefügt.

CHARLES RABOT. Les variations de longueur des glaciers dans les régions arctiques et boréales. Arch. sc. phys. (4) 8, déc. 1899, 566—584. Frühere Arbeiten 7, 1899, avril, 359; 7, juin, 557, 8, juillet 62, août 156, sept. 271, oct. 321, nov. 453.

In derselben Weise wie früher über andere arktische Regionen werden hier Gletschernachrichten namentlich in Beziehung auf Vorücken und Rückgang der Gletscher mitgetheilt aus verschiedenen Regionen, wobei die Quellen hinzugefügt sind.

E. RICHTER. Les variations périodiques des glaciers. V^me Rapport 1899. Arch. sc. phys. (4) 10, 28—45, 15. Juli 1900.

Der ausführliche Bericht über den ersten Theil ist im Jahrbuch des Schweizer Alpenclub 35, Bern 1900, veröffentlicht. Es zeigt sich, dass die 1875 bemerkte Zunahme der Gletscher wieder in Abnahme übergegangen ist. Der einzige Gletscher, der sicher merkliche Zunahme zeigt, ist der von Boveyre (bassin du Rhône, vallée d'Entremont). Folgende Tabelle giebt das Resultat:

Zahl der Gletscher.						
	in sicherem Wachs- thume	in wahr- scheinl. Zunahme	stationär	wahr- scheinl. Abnahme	sichere Abnahme	nicht beob- achtet
1897	4	8	6	10	36	15
1898	5	7	6	7	45	14
1899	1	9	0	19	44	20
Becken der Rhone	1	6	0	6	24	5
„ „ Aar .	0	1	0	5	6	0
„ „ Reuss.	0	1	0	3	5	0
„ „ Linth.	—	—	—	—	—	2
„ des Rhein	0	0	0	3	5	7
„ „ Inn .	0	1	0	1	1	1
„ der Adda .	0	0	0	0	2	0
„ des Tessin	0	0	0	1	1	5
Zusammen 1899 .	1	9	0	19	44	20

Herr RICHTER hat dann die entsprechenden Beobachtungen über andere Theile der Alpen (Ostalpen) und andere Gebirge angestellt. Es wird berichtet über die Gletschernachrichten von Schweden und Norwegen, von den Polarländern (Spitzbergen, Grönland). Die Gletscher von Canada und den Vereinigten Staaten bilden den folgenden Abschnitt; auch die Nachrichten von Russisch-Asien und dem Himalaya sind hinzugefügt. Ueberall sind die neuesten Litteraturnachweise gegeben.

W. SALOMON. Können Gletscher im anstehenden Fels Karen, Seebecken und Thäler erodiren? N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, 117. Naturw. Rundsch. 15 [50], 644, 1900. Ref. v. KLAUTZSCH.

Folgende vier Punkte kommen bei der Frage, ob die Gletscher erodiren können, in Betracht.

1. Kann das Gletschereis als solches den Untergrund mechanisch erheblich abnutzen?

2. Kann das Gletschereis durch die an seiner Unterfläche befindlichen, zum Theil in Eis gefassten, zum Theil daraus hervorragenden Geschiebe in stärkerem Maasse erodiren?

3. Kann es durch die nach Ansicht einiger Forscher längs seiner unteren Fläche vorwärts gequetschte Grundmoräne in stärkerem Grade erodiren?

4. Ist Verwitterung am Grunde der Gletscher möglich oder nicht, und wenn möglich, beträchtlich oder gering?

Die Fragen 1 und 2 werden verneint; die Wirkung der Grundmoränen kann nur gering sein, Frage 4 wird bejaht. Gletscher sind fähig, Sammeltrichter gewöhnlicher Thäler zu Karen, die Thäler selbst zu Fjorden umzubilden und in ihren ursprünglich gleichmässig thalauswärts geneigten Böden Seebecken auszukolken — aus geschlossen erscheint es aber, dass Gletscher auf gleichmässig geneigten, noch nicht durch Erosion sculptirten Abhängen und Plateaus soweit sie aus festem Fels bestehen, selbständig Hohlformen anlegen. Denn hier fehlt der Hauptfactor für das Eintreten der Verwitterung unter dem Gletscher und für intensive Erosion der Wechsel in den Druckstärken an seinem Grunde.

L. DU PASQUIER. Sur un mode de striage non-glaciaire des roches. *Eclogae geol. Helveticae* 5, 28 — 29, 1897. Ref.: *N. Jahrb. f. Min.* 1900, 1, Nr. 2, 208—209.

Bei einem Murgang des Wetterbaches (Kandersteg) wurde beobachtet, dass die grossen Blöcke zum Theil oberflächlich polirt und geschrammt waren. Diese Wildbachgeschiebe lassen sich von den Gletschergeschieben dadurch unterscheiden, dass die ersteren convex sind, letztere keine Convexität zeigen; auch sind die Schrammen bei den Wildbachgeschieben kürzer. BALTZER weist auf ähnliche Beobachtungen am Murgang des Lambaches bei Brienz hin.

O. JULIEN. Fonte extraordinaire des glaciers du Montblanc. *Ann. soc. mét. de France* 47, 151, 1899.

Nachricht, dass die Gletscher des Montblanc seit einem Jahre bedeutend zurückgegangen sind.

LUIGI DE MARCI. L'attrito interno nel movimento dei ghiacciai. *Bend. Lomb.* (2) 30, 284—303.

ODIN hatte versucht, die Gletscherbewegung analytisch abzuleiten unter Zugrundelegung der implicite gemachten Annahme, dass sich das Eis wie eine compressible Flüssigkeit verhalte (Bull. Soc. Vaud. 24, 98, 1888). Der Verf. zeigt, dass die Compressibilität berücksichtigt werden müsse, und giebt unter Voraussetzung eines regelmässig gestalteten Bettes analytische Ausdrücke für die Bewegung in den Coordinaten thalabwärts, seitwärts und in der Tiefe, die sich den durchschnittlichen Werthen der Gletscherbeschaffenheit annähern sollen.

O. MÜGGE. Weitere Versuche über die Translationsfähigkeit des Eises nebst Bemerkungen über die Bedeutung der Structur des grönländischen Inlandeises. N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, 80—98.

Der Verfasser ist der Ansicht, dass die bekannten Schlussfolgerungen, welche v. DRYGALSKI aus seinen Beobachtungen über die Structur des Inlandeises gezogen hat, unrichtig sind. Im Anschluss an frühere Beobachtungen theilt er folgende eigene Versuche mit: In ein Buchenbrett sind am Rande senkrechte Einschnitte von rechteckigem Umriss gesägt. Das Eis wurde in einer regelmässig gestalteten Wanne erhalten. Es wurde das entstandene Eis in passende Stücke gesägt, die sorgfältig auf ihre optische Homogenität geprüft waren. Die Eisstückchen wurden nahe dem Brette über einen Einschnitt gelegt und mittels eines Gewichtes von 5 kg beschwert. Sodann wurden die Eisstücke, um Translation zu bewirken, so geschnitten und aufgestellt, dass die Basisfläche vertical und parallel der Längsrichtung der Einschnitte verlief. Bezeichnet man die Dicke des Eisstückchens (in Centimetern) oben mit l und unten mit l_1 , seine Höhe mit h , so ist sein Querschnitt parallel zur Translationsfläche $\frac{1}{2}(l + l_1) \cdot h$. Zwischen der Gewichtsschnur und dem Eise befanden sich Messingplättchen von der Breite β . Der Druck pro Quadratcentimeter beträgt sodann $\frac{5}{1 \cdot \beta} \cdot \text{kg}$, also annähernd $\frac{5}{1 \cdot \beta}$ Atmosphären. Der pro Quadratcentimeter Translationsquerschnitt wirksame Druck D beträgt sodann in Atmosphären:

$$D = \frac{5}{l \cdot \frac{1}{2}(l + l_1) \cdot \beta \cdot h} = \frac{10}{l(l + l_1) \cdot h \cdot \beta}.$$

Durch Verringerung des Translationsquerschnittes gelang es dem Verfasser, den Werth von D möglichst zu steigern. Er kommt auf Grund seiner Versuche zu folgenden Ergebnissen:

Die Translation tritt im Allgemeinen um so schneller ein, je grösser D ist. Ein Druck von 1,5 Atm. reicht hin, um die Reibung bei Translation längs einem Querschnitte von 1 qcm zu überwinden. Die Tiefe, in welcher im Gletschereis von einer Korngrösse von etwa 1 qcm Translationsquerschnitt Bewegung lediglich in Folge Druckes des überlagernden Eises eintritt, beträgt demnach nur etwa 17 m, eine Tiefe, in welcher die Druckschmelzung äusserst gering ist. Im Gegensatze zu DRYGALSKI glaubt also MÜGGE zur Erklärung des Kornwachstums nicht eine vorübergehende Verflüssigung annehmen zu müssen. DRYGALSKI hatte seine Ansicht auch damit begründet, dass er in den unteren geschichteten Theilen des grönländischen Inlandeises nicht allein ein Wachstum, sondern auch sehr häufig eine Anordnung der optischen Hauptaxen senkrecht zur Schichtung beobachtet hat. Eine Erklärung hierfür kann er in der Annahme einer trockenen Umlagerung nicht finden, wohl aber dann, wenn man einen Durchgang durch den flüssigen Zustand annimmt. Im Gegensatze hierzu nimmt MÜGGE an, dass die Orientirung dadurch zu Stande kommt, dass die in ruhigem Wasser horizontal mit der Basis schwimmenden Eistäfelchen in dieser Orientirung nach unten wachsen.

ERNST KÖKEN. Bewegung grosser Schichtmassen durch glacialen Druck. Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont. 4, 115—117, 1900.

Die Frage, wie weit frühere Gletscher ganze Schollen mit ihrer Lagerung fortbewegt haben, ist im Anschluss an die Riesgletscher zur Erörterung gekommen; hier wird aus dem Gebiete des Gerdagletschers ein Vorkommen beschrieben, bei dem angenommen werden kann, dass die Gletscher die randlichen Partien des abnorm gelagerten Jura bewegt haben.

J. VALLOT. Nouvelles recherches scientifiques exécutées dans le tunnel du Mont Blanc. Ann. de l'Observ. du Mont Blanc 3, 141—152, 1898. N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, Heft 2, 212—213 †. (Ref. PENCK.)

1891 ist 15 m unter dem Montblancgipfel ein Tunnel in Firn und Eis getrieben. 1893 sind die ersten Berichte gegeben (Ann. du Montblanc 1, 131). Die Temperatur nahm zunächst bis zu einer Entfernung von 13 m von aussen nach innen ab bis auf $-16,8^{\circ}$, dann wieder etwas zu, $-16,5^{\circ}$. Die Dichtigkeit des Firns wurde gefunden: Sommerfirn nahe der Oberfläche, 4359 m Höhe, 0,4 m. Winterfirn ebenda aus 2 m Tiefe 0,38 m, aus 0,3 bis 0,5 m Tiefe (3020 m) 0,48, aus 15 m Tiefe im Tunnel (4792 m) 0,86. Das Alter

des Firneises im Tunnel berechnet VALLOT zu 15 Jahren (0,6 m jährlicher Niederschlag). Die Umwandlung von losem Firn in festes Firneis geschieht lediglich durch Druck, und zwar noch bei Temperaturen von unter -15° .

J. VALLOT. La moraine profonde et l'érosion glaciaire. Ann. de l'Observ. du Mont Blanc 3, 153—182, 1898. N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, Heft 2, 213.

Auf Grund seiner Untersuchungen der Rundhöcker des Mont-blancgebietes und nach Beobachtungen an der unteren Partie des mer de glace kommt VALLOT zu dem Schluss, dass die Bildung der Untermoränen aufhört, wenn aller loser Schutt fortgefeget ist; durch Abbrechen vom Untergrund entsteht kein neuer; die Tiefenerosion der Gletscher ist sehr unbedeutend.

J. VALLOT. Exploration des moulis de la mer de glace. Ann. de l'Observ. du Mont Blanc 3, 183—193, 1898. N. Jahrb. f. Min. 1900, 2, Heft 2, 213—214.

Die untersuchten Gletschermühlen konnten bis 34,5 m und 24 m Tiefe gelothet werden. Die letztere setzte sich unterhalb eines darin enthaltenen Firnpfropfens noch 6 m tief fort. Im nächsten Jahre ergab die grosse Mühle in 86 m noch keinen Grund, eine andere, 60,5 m Tiefe, hatte gekrümmte Seiten, während die übrigen keine verticale Verschiebung des Eises erkennen liessen.

S. FINSTERWALDER. Der Vernagtferner; seine Geschichte und seine Vermessung in den Jahren 1888 und 1889. Dazu ein Anhang: Die Nachmessungen am Vernagtferner in den Jahren 1891, 1893 und 1895 von A. BLÜMCKE und H. HESS. 112 S. ZS. d. d. S. A.-V. Wissensch. Ergänzungsh. Bd. 1, Nr. 1. München, Lindauer, 1897. Peterm. Mitth. 1900, Littber. Nr. 333, 95—96.

Die Arbeit wird im Ref. als eine vorzügliche bezeichnet. Die Abhandlung ist von einer grossen Karte des Vernagtfernern begleitet und zerfällt in drei Haupttheile. I. Allgemeine Topographie des Vernagtfernern und Uebersicht der starken Vorstösse 1599, 1680, 1773, 1845. II. Discussion der kartographischen Darstellung. III. Resultate. Verf. stellt eine neue Theorie der Gletscherbewegung auf: „Theorie der stationären Gletscher“, bei der der Gletscher als Theil einer stationär und stetig bewegten Masse aufgefasst wird. Die Theorie baut sich auf geometrischer Grundlage auf und soll

ausserordentlich viel in Beziehung auf die Moränen und Abschmelzungsphänome leisten.

Es folgt eine Beschreibung des Zustandes von 1889 und später eine Erörterung der Gründe für die Vorstösse, die hauptsächlich in der Gestaltung des Firnfeldes zu suchen sind. Das Gletscherende ist im Zurückweichen begriffen bei gleichzeitigem Wachstum der Gletscherzüge in den oberen Gebieten.

A. BLÜMCKE und H. HESS. Untersuchungen am Hintereisferner. 1—87, mit 1 Karte des Hintereisferners (1:10 000). ZS. d. d. österr. A.-V. Wissensch. Ergänzungsh. Bd. I, Nr. 2, München 1899. Peterm. Mitth. 1900. Littber. Nr. 334, 96.

Ergebnisse der Untersuchungen von 1893, 1894, 1899. Die Resultate, die im Auszuge nicht mitgeteilt sind, sind verwendet, um Aufschluss über die Strömung des Gletschereises zu erhalten. Die Bohrungen geben noch kein befriedigendes Resultat. Der Ref. (GEMM) schlägt vor, um das Bohrmehl zu vermeiden, Elektrizität anzuwenden. An den Bohrlöchern wurden Ablationsmessungen ausgeführt, aus denen der Niederschlag im Firngebiet (1 m) berechnet wird.

Eiszeit.

A. R. WALLACE. The ice age and its work. Report. Smithson. Inst. 1893, 277—300.

E. H. HARBOE. Vereisung und Vulcanismus. ZS. d. deutschen geol. Ges. 1898, 441—461. Peterm. Mitth. 1900, Littber. 139 [495].

Diese neue Theorie der Eiszeit sucht die Vergletscherungen aus verstärkter vulcanischer Thätigkeit zur Zeit des Pleistocän zu erklären. Die dadurch in die Luft geförderten Dampfmengen geben zu vermehrten Niederschlägen aus den hohen Luftschichten Veranlassung, die die Vereisung ermöglichten. Die Verschiedenheit der geologischen Zeitperioden beider Phänomene ist nicht aufgeklärt.

K. KEILHACK. Die Stillstandslagen des letzten Inlandeises und die hydrographische Entwicklung des pommerschen Küstengebietes. Jahrb. d. k. preuss. Landesanstalt f. 1898. Berlin 1899, 1—90. Naturw. Rundsch. 1900, 150—153.

Zunächst wird die Bedeutung der früheren Untersuchung in

Beziehung auf die diluvialen Flussläufe hervorgehoben und darauf hingewiesen, wie diese die Gewässer der Nordsee zuführten. Der Verf. versucht dann die einzelnen Rückzugsstadien der letzten Vereisung durch Zusammenfassung der beobachteten Endmoränen festzulegen und die Urstromthäler in Beziehung dazu zu bringen. Folgende Kennzeichen sind für Festlegung der Stillstandslinie vorhanden: 1. Die Endmoränen. 2. Die Moränenlandschaft, d. h. das von den Grundmoränen überkleidete, stark coupirte, mit Seen und Mooren erfüllte Gelände. 3. Die ausgedehnten ebenen Ablagerungen von geschichteten Fluvio-glacialbildungen, die von den dem Eise entströmenden Schmelzwässern abgelagert werden. Die Rückzugslinien werden nun an der Hand einer Kartenskizze angegeben, indem vor allem das allmähliche Uebergehen der Thäler in Rundthäler verfolgt wird bis zur Entstehung der Haffe und der Ostseeküste. Dabei übertrug sich der Abfluss nach und nach auf die Ostsee (nach Referat von KLAUTZSCH).

Ew. SCHÜTZE. Glacialerscheinungen bei Gross-Wanzleben unweit Magdeburg. Centralbl. f. Min. etc. 1900 [3], 85—87.

Beschreibung der dortigen Verhältnisse (Angabe der Arbeiten von WAHNSCHAFTE und SCHREIBER über die Gletschererscheinungen in dortiger Gegend. — Litteratur).

H. KERP. Einfluss der Eiszeit auf das Natur- und Culturbild der skandinavischen Länder. Geogr. ZS. 6, 1900. Globus 78, 247, 1900.

Durch die Eiszeit sind die nördlicheren Gebiete unfruchtbar geworden, die südlichen haben an Bodenwerth gewonnen, so Südschweden und Dänemark. An der Westküste wurde zwar der Boden der Fjorde durch die Eiszeit und ihre Veränderung unter Wasser gebracht, es entstand aber damit ein günstiges Fischfanggebiet.

A. v. BÖHM. Die alten Gletscher der Mur und Murz. Abh. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 2, 91—121, 1900. Peterm. Mitth. 1900, Littber., Heft 10, S. 161.

Es ist nicht gelungen, die Spuren mehrfacher Glacialzeiten nachzuweisen. Das Ende des alten Murgletschers ist festgestellt. Derselbe hat stellenweise eine sehr grosse Mächtigkeit gehabt. Die Höhen der Gletscherenden lagen 750 m (Hochschwabgruppe) bis 1700 m (Koralpe) hoch. Die Höhe der glacialen Firnlinie zeigt ein ähnliches Verhalten wie die jetzige; in den inneren Theilen des Gebirges lag sie höher als am Aussenrande.

M. E. DE MARTONNE. Sur la période glaciaire dans les Karpates méridionales. C. R. Nov. 1899. Peterm. Mitth. 1900, Heft 10, Littber., S. 165.

Rundhöcker in den Sirusthälern des Paranggebirges. Die Resultate stimmen mit den von LEHMANN mitgetheilten (ZS. f. Erdk. 20) überein.

J. PETERSEN. Bewegungsrichtungen des diluvialen Inlandeises. Mitth. d. geogr. Ges. zu Hamburg 16, 1900. Globus 78, 167, 1900.

Nach den Untersuchungen bewegten sich die Eismassen der Diluvialzeit von den höchsten Erhebungen der skandinavischen Halbinsel in der Linie Jötnefjelde-Lappmarka radial nach den Eisgrenzen. Die Bewegungsrichtungen werden dann weiter angegeben und verfolgt.

ALBRECHT PENCK. Die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel. Globus 78, 133—136, 159—164, 173—178, 1900.

Uebersichtliche und eingehende Zusammenstellung der Spuren der Eiszeit auf der Balkanhalbinsel mit Abbildungen. Der Verf. kommt zu dem Schluss, dass früher in dem nördlichen Theile der südeuropäischen Halbinseln die Schneegrenze viel tiefer gelegen habe, vielleicht in der Höhe wie an der Ostseite der skandinavischen Halbinsel, und dass die klimatischen Verhältnisse des Mittelmeerbeckens denen des heutigen Mitteleuropas ähnlich waren. Der Grund muss in Temperaturerniedrigung gesucht werden. Die Litteratur ist überall angegeben, auch die früheren Behauptungen, dass die Balkanhalbinsel gletscherfrei gewesen sei.

HANS MEYER. Ostafrikanische Eiszeit. Prometheus 1900 [559], 624.

Nach den Beobachtungen von MEYER haben die Gletscher am Kenia- und Kilimandscharogebiet 800 bis 1000 m tiefer hinabgereicht. Der Grund ist weniger in einem Kälteklima als in einem feuchten Klima mit reichlichen Regenmengen zu suchen. Für das feuchtere Klima Afrikas in früherer Zeit spricht das Vorhandensein der Meere und die Schrumpfung der ostafrikanischen Seen und das Vorhandensein ausgetrockneter Baien. Die ostafrikanische Eiszeit wird mit der nordischen Eiszeit während des Pleistocäns und Diluviums stattgefunden haben.

E. J. GARWOOD and J. W. GREGORY. Contributions to the glacial Geology of Spitzbergen. Quart. Journ. Geol. Soc. 1898 [214], 197—227.

E. J. GARWOOD. Additional notes on the glacial phenomena of

Spitzbergen. Quart. Journ. Geol. Soc. 1899 [220], 681—691. Peterm. Mitth. 1900, Littber., Nr. 478 a u. b, S. 133—134. (Ref. von DRYGALSKI.)

Nach Darlegung der Gletscherverhältnisse werden folgende Schlüsse mitgeteilt: 1) Die Spuren der Wirkungen von Landeis und Meereis lassen sich allgemein gültig nicht unterscheiden. 2) Die Möglichkeit, dass Landeis ein Meer und im Besonderen die Nordsee durchmisst, ist beschränkt. 3) Zur Frage, in welcher Weise das Eis sich aufwärts bewegt, ist durch die Spitzbergenforschung kein neues Material erbracht. 4) Die Aufwärtsbewegung von Schutt im Eise und durch dasselbe ist erwiesen. 5) Die Bewegungsart des Eises ist eine dreifache, und zwar plastisch fließend oben, starr scheinend unten, sich überstürzend (overrolling) an der Zunge. 6) Der Transport von Material erfolgt auf und in dem Eise, nicht unter dem Eise. 7) Eine Eiskernbildung erfolgte durch Flusserosion vor dem Gletscherende. 8) Schrammung kann innerhalb des Eises durch Differentialbewegung erfolgen. 9) Interglacialia Bildungen lassen sich in ihrem Entstehen in Spitzbergen beobachten. 10) Die Fjorde Spitzbergens sind durch Erdbewegungen entstanden und durch Eiserosion nur in geringem Maasse ausgearbeitet. 11) In Spitzbergen liegt kein Grund vor, Hebungen als Ursache der Eiszeit anzusehen. — Diese Schlüsse sind in mancher Beziehung zu weitgehend und sicher nicht zu verallgemeinern.

In der zweiten Arbeit werden die Verhältnisse des Inlandeises und die Stauungen an den Gebirgsrändern besprochen, sowie die Wirkungen des Meereises. Auch die Spaltenbildungen, die durch Ausfrieren entstehenden Ausfüllungen und die durch Druck entstehenden Hohlränder sind erörtert. v. DRYGALSKI fügt vielfach seine Anschauungen hinzu.

H. L. FAIRCHILD. Glacial Geology in America. Salem. Mass. 1898. Proc. Amer. Ass. 47, 1898. Peterm. Mitth. 1900, 61 (Littber.).

Ein Vortrag über die diluvialen Ablagerungen Nordamerikas. Schilderung der Untersuchungen über das Inlandeis, Glacialzeiten und Interglacialzeiten. Es werden die glacialen Bildungen der Drumlinsmoränen, Äsar (Esker) und Kames besprochen, auch der Löss soll fluvioglacial sein. Diluvialthäler, diluviale Seebecken, moderne Gletscherforschung in Nordamerika.

H. L. FAIRCHILD. Glacial waters in Finger Lakes region of New York. B. Geol. S. of Amer. 10, 27—68. Peterm. Mitth. 1900 [454], 126, Littber.

Nähere Besprechung der Seenbildungen erforderlich vom Ontariensee und Darlegung der dortigen Configuration auf Grund der Eiszeitverhältnisse.

O. H. HERSHEY. Ancient alpine glaciers of Sierra Costa Mountains California. Journ. of Geol. Chicago 8, 42—57. Peterm. Mitth. 1900, [456], 126, Littber.

In dem Gebiete der Sierra Costa Mountains (NW-Californien) finden sich in verschiedenen Thälern Spuren von Vergletscherung; bei der Erklärung wird eine Hebung mit nachfolgender Senkung des Gebietes angenommen.

H. L. FAIRCHILD. Glacial Lakes Newberry Warren and Dana and Central New York. Nature 59, 621. Sill. Journ. April 1899.

Als sich das Inlandeis Nordamerikas zurückzog, entstanden am Rande desselben Eisseen. Einige derselben werden beschrieben.

CH. D. WALCOTT. Geological time as indicated by the sedimentary rocks of North America. Smithson. Rep. 1893, 301—334.

FRANK LEVERETT. The Illinois Glacial Lobe. United States Geological Survey, Washington 1899. Monographs 38, 1—799.

Die ausführliche Monographie enthält in 15 Capiteln sämtliche Bodenverhältnisse von Illinois, die mit der Eiszeit zusammenhängen. Ein ausführlicher Abschnitt ist den Quellen, Brunnen und unterirdischen Wasserläufen gewidmet, in mehreren Abschnitten die Eiszeit Spuren abgehandelt, auch wird der Chicagosee (Eiszeit) ausführlich besprochen.

Monographs of the United States Geological Survey. Bd. 34 enthält: GEORGE H. STONE. The glacial gravels of Maine and their associated deposits. p. 1—491.

Behandelt besonders die Bodenbildungen und Absetzungen in Maine, welche auf die Eiszeit zurückzuführen sind (Äsars, Terrassen etc.).

HENRYK ARCTOWSKI. Ausdehnung der Gletscher im Südpolargebiet. Naturw. Rundsch. 1900, Nr. 44, p. 572. O. R. 131, 479, 1900.

An der Meerenge Belgica fanden sich viele erratische Gebilde, die nur durch eine frühere Eiszeit dorthin geschafft sein können. Sowohl Rundhöcker wie Gletscher und Moränen wurden beobachtet.

ALPHABETISCHES

NAMEN- UND CAPITEL-REGISTER

ZU

ABTHEILUNG III.

A.

- ABBE, CLEVELAND.** Ball Lightning 261.
 — Not Ball Lightning 261.
 — Ribbon Lightning 261.
 — Barometric corrections and reductions 298.
ABETTI, A. Variabler im Aquarius, *BD* — 3° 5159 82.
 — Komet **TEMPEL**, 1899 IV 120.
ACKERMANN, EUGENE. The Climate and Diseases of Northern Brazil 159.
ADAM. Ein Vorschlag zur Wolkenbeobachtung 218 u. 309.
ADAMS, F. L., u. A. Sonnenfleckenbeobachtungen 109.
 —, **W. S.** The Variable Velocity of ϵ Leonis in the Line of Sight 71.
AGAMENNONE, G. Sismoscopio elettrico e doppio effetto per les scosse sussultorie 349.
 — Ueber ein elektrisches Seismoskop 350.
 — Nuovo tipo di sismometrografo 350.
 — Il terremoto di Haiti nella mattina del 29 dicembre 1897 357.
 — I terremoti nell' isola di Labuan (Borneo) del 21. settembre 1897 361.
AHLBORN, FR. Ueber die Mechanik der Flugbewegung 189.
AITKEN, JOHN. Atmospheric Electricity 246, 247.
 —, **R. G.** Venus by Daylight 22.
 — A List of 47 New Double Stars 52.
 — Second List of New Double Stars 54.
 — Measures of 204 Double Stars 54.
- AITKEN, R. G.** The orbit of τ Cygni 56.
 — The orbit auf 99 Herculis 56.
 — Bemerkungen über Doppelsterne 81.
 — Neuer planetarischer Nebel 84.
 Aktinometer 298.
A. L. Launen der Blitzschläge 261.
ALBERTI, V. Riassunti decadici e mensili delle osservazioni meteoriche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte nell' anno 1899 165.
ALEXANDER, E. T. The storm waves of South Carolina and Texas 212.
 —, **S.** Climatology of St. Kitts, **W. I.** 320.
ALLEN, ROB. G. Destruction by Lightning in the State of New York during the months of August 1898 261.
ALLINGHAM, W. A manual of marine meteorology for apprentices and officers of the world's merchant navies 153 u. 390.
AMBRONN, L. Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde 20 u. 329.
 — Ueber die Bestimmung des Venusdurchmessers 23.
 — Beobachtung der Leoniden 145.
ANDERSON, TH. D. New Variable Star in Taurus 59.
 — New Variable Star in Cassiopeia 59
 — New Variable Star in Andromeda 59.
 — New Variable Star in Draco 59.
 — Neuer Veränderlicher 8. 1900 Aurigae 83.
 — Neuer Veränderlicher 14. 1900 Pegasi 83.

- ANDERSON, TH. Neuer Veränderlicher 17. 1900 Aquilae 83.
 — Neuer Veränderlicher 18. 1900 Pegasi 83.
 — Neuer Veränderlicher 23. 1900 Andromedae 83.
 ANDRÉ, CH. Traité d'astronomie stellaire 16.
 — et P. LAGRULA. Demi-diamètre apparent du Soleil et position relative de la Lune, déduits de l'éclipse du 28 mai 1900.
 ANDRÉEFF, N. Océan arctique. Matériaux océanographiques rassemblés pendant les années 1889—1893.
 ANDRIEU, A. Scaphandre aéronautique 186.
 Anemometer 303.
 ANGELITTI, F. Complanazione della superficie nell'ellissoide terrestre 330.
 ÅNGSTRÖM, KNUT. Intensité de la radiation solaire à différentes altitudes. Recherches faites à Ténériffe 1895 et 1896 201.
 ÅNGSTRÖM, K. Ueber absolute Bestimmungen der Wärmestrahlung mit dem elektrischen Compensationspyrheliometer 298.
 Annuaire de l'Observatoire Royal de Belgique 1900 154.
 Annuaire de l'Observatoire municipal de Paris, dit observatoire de Montsouris, pour l'année 1900 163.
 Annual report of the Director of the Royal Alfred Observatory for the year 1898 174.
 ANTOLIK, CARL. Ueber intermittirende Quellen 404.
 ANTONIADI, E. Ueber eine Anomalie der dichotomen Phase der Venus 46.
 —, E. M. Ueber des Aussehen von Saturns Flöring 49.
 — u. A. C. D. CROMMELIN. Leonidenbeobachtungen zu Blackheath 146.
 Archiv der Deutschen Seewarte, Aus dem 152.
 ARCTOWSKI, HENRYK. Ausdehnung der Gletscher im Südpolargebiet 438.
 ARENDT, TH. Zur Gewitterkunde an der deutschen Nordseeküste 249.
 ARTINI, E., et G. MELZI. Intorno ad un meteorite caduto ad Ergheo 141.
 ASSMANN, R. Beitrag zur Erforschung der Atmosphäre mittels des Luftballons 178.
 — Aus dem aeronautischen Observatorium des Königl. Meteorologischen Instituts 182.
 — Einige Betrachtungen über den Temperaturgang in der ersten Hälfte des diesjährigen Monats Mai 195.
 ASSMANN, R. Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen im Jahre 1897 248.
 — Die Sonnenstrahlung 203.
 — u. A. BESSON. Wissenschaftliche Luftfahrten 175.
 Astronomie, die Entwicklung der — in Amerika 20.
 Astronomisch-geodätischen Arbeiten, die — des k. u. k. militär-geographischen Instituts in Wien 326.
 Astronomischer Kalender, Wiener — für 1900 20.
 Astrophysik 3.
 Atlantischen Ocean, Segelhandbuch für den 152.
 Atmosphäre, Eigenschaften der — und Beimengungen zu derselben 190.
- B.**
- BACKLUND, O. Die Rotationszeit der Venus 24.
 — Sur la question des lacunes des petites planètes 38.
 BACON. By Land and Sky 182.
 BALCK, EDWIN SWIFT. Glacières or Freezing Caverns 423.
 Ballonfahrt, vorläufige Mittheilung über die internationale — am 6. Dec. 1900 186.
 BARNARD, E. E. On the Diameters of Ceres and Vesta 35.
 — The Diameter of the Asteroid (3) Juno 37.
 — Note on the Companion of Sirius 53.
 — Small Stars near Sirius 53.
 — Companion of Procyon 55.
 — On the Probable Motion of the Annular Nebula in Lyra 74.
 — The Exterior Nebulosity of the Pleiades and on the appearance of the involved Nebulosity with the 40 inch Refractor 75.
 — Einige abnorme Sterne im Hercules-Sternhaufen 81.
 — Messungen des Ortes von $BD + 37^{\circ} 4131$ behufs Parallaxenbestimmung 81.
 — Entdeckung und Periode eines kleinen Veränderlichen im Herculessternhaufen 82.
 — Photographie der Milchstrasse 85.
 — Ein kleiner planetarischer Nebel bei $BD + 34^{\circ} 732$ 85.
 Barographen, Wirksamkeit eines RICHARD'schen — und eines Marine-Quecksilberbarometers an Bord 297.
 Barometer 295.

- Barometermaximum, das — vom 8. und 9. Oct. 1900 und die Witterung auf den Hochgipfeln der Nordalpen 206.
- BARUS, C. On a method of studying the diffusion of air through water, and on a method of barometry 296.
- BASCHIN, O. Die ersten Nordlicht-photographien, aufgenommen in Bossekop (Lappland) 385.
- Die Entstehung wellenähnlicher Oberflächenformen, ein Beitrag zur Kymatologie 388.
- Die Entstehung der Dünen 389.
- BASSUS, C. v. Photogrammetrischer Apparat für die Luftschiffahrt 186.
- BAUDOUIN, O. La pluie artificielle 291.
- BAUER, L. A. Some Recent Contributions to Terrestrial Magnetism 363.
- The Coast and Geodetic Survey Magnetometer 367.
- and D. L. HAZARD. The Physical Decomposition of the Permanent magnetic Field of the United States. Nr. I: The Assumed Normal Magnetisation and the Characteristics of the Primary Resulting Residual Field 381.
- Magnetic observations on day of eclipse, May 28, 1900 382.
- BAUME-PLUVINEL, A. DE LA. Observation de l'éclipse du 28 mai 100.
- BAXENDELL, JOSEPH. Description of HALLIWELL's self-recording rain gauge 306.
- BAYARD, FRANCIS CAMPBELL. A new reduction of the meteorological observations at Greenwich 155.
- BAYBERGER, F. Ueber die Entstehung der bayerischen Seen des voralpinen Landes 407.
- BAYLON, F. J. Notes on the Zodiacal Light 147.
- Observations of the Zodiacal Light 150.
- BECKER, W. J. VAN. Wissenschaftliche Grundlage einer Witterungsvorhersage auf mehrere Tage voraus 152 u. 279.
- BECKE, T. Bericht über das Graslitzer Erdbeben vom 24. Oct. bis 25. Nov. 1897 352.
- BELOPOLSKY, A. Ein Versuch, die Rotationsgeschwindigkeit des Venusäquators spectrographisch zu bestimmen 24.
- Bewegung von Polaris in der Gesichtslinie 67.
- BEMMELEN, W. VAN. The Magnetic „Posturbation“ and the Current-Vortices of SCHMIDT 377.
- BEMMELEN, W. VAN. Spasms in the Terrestrial Magnetic Force at Batavia 377.
- Die Säcularverlegung der magnetischen Axe der Erde 378.
- BENKO, J. v. Beobachtungen der Perseiden 1899 130.
- Beobachtung der Leoniden 1899 132.
- Beobachtung der Bieliden 1899 in Pola 132.
- Beobachtung der Bieliden 1899 in Pola 135.
- BENNDORF, H. Beiträge zur Kenntniss der atmosphärischen Elektrizität VI. — Ueber die Störungen des normalen atmosphärischen Potentialgefälles durch Bodenerhebungen 240.
- BERBERICH, A. Ueber die Vertheilung und die Grössen der Planetoiden 37.
- Neue Planetoiden des Jahres 1899 37.
- Die veränderlichen Sterne 84.
- Die Sonnencorona 112.
- Aufsuchungsephemeride für Komet 1884 II (BARNARD) 120.
- Aufsuchungsephemeride für den BRORSSEN'schen Kometen 120.
- Periodische Kometen im Jahre 1900 120.
- Periodische Kometen im Jahre 1901 120.
- Neue physische Forschungen an Kometen 120.
- BERDROW, W. Der Gebäudeschutz durch Blitzableiter 262.
- BERGET, A. Nouveau dispositif d'appareils servant à la mesure des bases géodésiques 332.
- Démonstration de la rotation de la Terre par l'expérience de FOUCAULT réalisée avec un pendule de 1 m 335.
- BERGHOLZ, P. Beobachtungen während der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900 155.
- Die Ergebnisse der Beobachtungen der Wolken in Manila in dem internationalen Wolkenjahre 219.
- Ueber Bildungsstätten, Bahnen und Zonen der Orkane des „Fernen Ostens“ 268.
- Die Orkane des fernen Ostens 268.
- BERRY, JAMES. Climate and Crop Service 169 u. 320.
- BERTACCHI, COS. L' Italia e il suo mare 395.
- BERTRAND, MARCEL. Observations à propos de la Note de M. DE LAPARENT: Sur la symétrie tétraédrique du globe 388.

- BERTRAND, MARCEL. Déformation tétraédrique de la Terre et déplacement du pôle 388.
- Essai d'une théorie mécanique de la formation des montagnes. Déplacement progressif de l'axe terrestre 388.
- BESLEY, W. E. Der Quadrantidenschwarm 146.
- Der Geminidenschwarm 146.
- BEZOLD, W. v. Bericht über die Thätigkeit des Königl. Preuss. Meteorologischen Instituts im Jahre 1899 173.
- Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt in Berlin 177.
- Zur Thermodynamik der Atmosphäre. Die klimatologische Bedeutung der Lehre von den auf- und absteigenden Luftströmen 273.
- Ueber die von den Herren Dr. ESCHENHAGEN und Dr. EDLER in Potsdam ausgeführten Untersuchungen über den Einfluss elektrischer Strassenbahnen auf die erdmagnetischen Untersuchungen 364.
- BIDSCHOF, F. Beobachtungen der Leoniden und der Bieliden des Jahres 1899 auf dem Schneeberg und dem Sonnenwendstein 132.
- BIGELOW, FR. H. Report on the international cloud observations, May 1, 1898 to July 1, 1897 220.
- The probable state of the sky along the path of total eclipse of the sun, May 28, 1900, observations of 1899 295.
- BIGOURDAN, G. Observations du diamètre et de l'aplatissement de Jupiter 41.
- Bericht über die Sonnenfinsternisse vom 6. April 1893 110.
- , CHOFARDET, P. Beobachtungen des Kometen 1900 I in Paris und Besançon 113.
- BILLWILLER, R. Annalen der Schweizerischen meteorologischen Centralanstalt 1898 162.
- Starke Regenfälle und Hochwasser in der Südschweiz vom 21. bis 28. Aug. 1900 149 u. 232.
- BINDEMANN, H. Einfluss der Regulirungsbauten auf den Abflussvorgang der Ströme und Flüsse 408.
- BIRGE, E. A. Some of the problems of Limnology 408.
- BJERKNES, V. Das dynamische Princip der Circulationsbewegungen in der Atmosphäre 269.
- Bäumlicher Gradient und Circulation 271.
- BLAJKO, S. Ueber die Periode des Veränderlichen 9. 1900 Cephei 84.
- Ueber die Periode des Veränderlichen 8. 1900 Aurigae 84.
- BLASERNA, P. Ueber die durch die elektrischen Strassenbahnen in den Galvanometern hervorgebrachten Störungen 366.
- Blitzableiter für elektrische Anlagen 261.
- Blitze, Ueber die — und den Schutz gegen sie 253.
- Blitzschläge, Schädliche — in Preussen 1897 und 1898 255.
- Blitzschutz für erdummantelte Hohlbauten 262.
- BLOMQUIST, EDV. Det Finska Precisionsnivellermetet 1892—1899 387.
- BLUDAU, ALOIS. Die Areale der europäischen Stromgebiete. III. Die Donaustaaten und die Donau 419.
- BLÜMCKE, A. und HESS, H. Untersuchungen am Hintereisferner 434.
- Boden- und Erdtemperatur 336.
- Böe, Bogenförmige 213.
- BOGGILD, O. B. The deposits of the seabottom 404.
- BÖHM, A. v. Die alten Gletscher der Mur und Murz 435.
- BÖRGEN, C. Ueber die Auflösung des Zweihöhenproblems nach einer Näherungsmethode von RAFFER 327.
- BÖRNSTEIN, R. Böenstudien gelegentlich des Gewitters vom 22. Juni 1898 212.
- Die Lufterlektricität 241.
- Böenstudien bei Gewittern 251.
- Gewitterbeobachtungen bei einer Ballonfahrt 184 und 251.
- Eine Verbesserung des telegraphischen Witterungsdienstes 280.
- Der wettertelegraphische Dienst für die deutsche Landwirthschaft 281.
- Eine Beziehung zwischen Luftdruckvertheilung und Monddeclinationen 293.
- Gibt es eine Beziehung zwischen Luftdruckvertheilung und Monddeclination 294.
- BOK, OSKAR. Die Breusch 409.
- BOLDK, EDWIN SWIFT. Subterranean Ice deposits in America 422.
- Boletín de Agricultura, Minería e industrias. Mexico 343.

- BOLTE.** Zur Berechnung des Schiffsortes aus zwei Gestirnhöhen nach der Höhenmethode 327.
- BOLWIN, G.** Nochmals die Bestimmung des Schiffsortes nach ST. HILAIRE ohne Construction 329.
- BOMBICCI, LUIGI.** Sulla formazione della grandine e sulla pratica degli spari per diminuire i danni recati da essa all'agricoltura 290.
- Polemica per le grandinate (Bombicci-Marangoni) 290.
 - Spari contro le grandinate 290.
 - Conferenza sulla azione degli spari contro la grandine 290.
 - Riassunto della Conferenza sugli esperimenti degli spari contro le nubi temporalesche grandinifere 290.
 - Dopo gli spari di Casale Monferrato 290.
 - Intorno agli spari contro la grandine 291.
 - Notizie sui principali avvenimenti relativi agli spari contro le grandinate 291.
- BONGIANNI, G.** Determinazioni didattiche di magnetismo terrestre e di suscettività magnetica, per mezzo dell'azioni magnetizzante della terra 380.
- BOREA, ELIGIO.** Gli spari contro la grandine 290.
- BOURGEOS, M. R.** Vertheilung der Schwereintensität auf der Erdoberfläche 333.
- BREDDICHIN, TH. A.** Ueber die Sonnenkorona 104.
- , TH. Sur les radiants composés (dits stationnaires) des étoiles filantes 121.
- Bremen, Freie Hansestadt.** Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1899 161.
- BRENNER, L.** Astronomische Rundschau 20.
- Observations de Saturne faites en 1898 42.
 - Venusbeobachtungen auf der Manorastrernwarte 1894 bis 1898 46.
 - Neuerliche Veränderungen auf dem Monde 46.
 - Ueber die Marsbeobachtungen auf der LOWELL-Sternwarte 1894/95 47.
 - Meine Marshypothese und ihre Gegner 47.
 - Saturnbeobachtungen auf der Manorastrernwarte 1899 49.
 - Ueber Sterne im Ringnebel in der Leier 73.
- BRENNER, L.** Sonnenfinsternissbeobachtungen am 28. Mai 1900 in Algier 110.
- Resultate der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900 110.
 - Die Kometen des Jahres 1899 120.
 - Ueber das Zodiakallicht nach den Beobachtungen auf der Manorastrernwarte 150.
- BREZINA, A.** Neue Beobachtungen an Meteoriten 142.
- BRILLOUIN, MARCEL.** Ursprung, Variationen und Perturbationen der atmosphärischen Elektrizität 243.
- BRODIE, F. J.** Lightning and wire fences 261.
- BROOK, H. TEN.** Aurora in Florida 384.
- BRONIKOWSKI.** Hydrologische Mittheilungen von dem Memelstrome bis zum Jahre 1896 416.
- BROOKS, W. R.** Discovery and Observations of Comet BROOKS 1900 b. 114.
- BROWN, S. J.** Position of the Equator and Flattening of Neptune 43.
- Beobachtungen von Doppelsternen am 26-Zöller in Washington 81.
 - Preliminary Results of the United States Naval Observatory Eclipse Expeditions 95.
 - Feasibility of obtaining the Solar Parallax from simultaneous Micrometer Observations of Eros 107.
 - , E. W. Eine mögliche Erklärung der Sonnenfleckeneriode 112.
- BRÜCKNER, ED.** Die feste Erdrinde und ihre Formen 388.
- Ueber den Einfluss der Schneedecke auf das Klima der Alpen 310.
- BRUN, M. A.** La „neige du Caucase“ observée dans les Alpes 231.
- BUCHAN, A.** Tidal currents of the North Sea 403.
- BUCHANAN, J. Y.** The meteorology of Ben Nevis in clear and in foggy weather 155.
- BUCHET, G.** Planctonmètre pour pêches pélagiques à grande vitesse 392.
- Bulletin météorologique du département de l'Hérault** publié sous les auspices du conseil général 163.
- BURCKHALTER, C.** Automatische Coranaufnahmen 101.
- BURNHAM, S. W.** A General Catalogue of 1290 Double Stars 52.
- BURTON, A. E. u. HOSMER, G. L.** Expedition des technologischen Instituts von Massachusetts 28. Mai 1900 110.
- BUTLER, C. P.** A Night with the Great Paris Telescope 16.

C.

- CALENDAR, H. L. On a practical thermometric standard 301.
- CALLANDREAU, O. Sur l'anomalie du mouvement du périove du satellite V de Jupiter 40.
- CAMPBELL, W. W. The Determination of the Moon's theoretical Spectrographic Velocity 10.
- The Visible Spectrum of Nova Aquilae 66.
- The Triple Star α Pegasi 69.
- The Variable Velocity of β Herculis in the Line of Sight 71.
- Some spectrographic results obtained at the Indian Eclipse by the Lick Observatory Expedition 91.
- Bemerkung über das Spectrum von Komet 1899 L. 119.
- Beobachtungen des III. und IV. Contacts bei der Finsterniss am 22. Jan. 1898 in Indien 112.
- and W. H. WRIGHT. A List of Nine Stars whose Velocities in the Line of Sight are Variable 70.
- , NEWALL, H. F. Veränderliche Sternbewegungen längs der Gesichtslinie 82.
- and PERRINE, C. D. The CROCKER Expedition to Observe the Total Solar Eclipse of May 28, 1900 93.
- CANTOR, M. Die Lichtabsorption in einem verdünnten Gase und die Sonnen-corona 103.
- CARBAJAL, LINO D. La Patagonia. Studi generali. Serie seconda. Climatologia e storia naturale 320.
- Cave-ice, The origin and occurrence of — 422.
- CERASKI, W. Découverte d'une nouvelle étoile variable 59.
- Découverte d'une nouvelle étoile variable du type Algol 64.
- Neuer Veränderlicher 9. 1900 Cephei 83.
- Neuer Veränderlicher 10. 1900 Herculis 83.
- Neuer Veränderlicher 21. 1900 Monocerotis 83.
- Ueber die Nova Aquilae 84.
- Sur la détermination de la forme du disque solaire 108.
- CERULLI, V. Nuove osservazioni di Marte (1898—1899). Saggio di una interpretazione ottica delle sensazioni areoscopiche 33.
- CHAMBERLIN, T. C., MOULTON, F. R. Certain recent Attempts to test the Nebular Hypothesis 13.
- CHAPPUIS, P. Notes on Gas-Thermometry 301.
- CHARBONNEUX, A. Anomalie présentée par un cratère des Alpes Lunaires 32.
- CHARLIER, C. V. L. Beobachtungen der Leoniden 1899 145.
- CHAUVEAU, A. B. Sur l'électricité atmosphérique d'après les observations à la Tour Eiffel et au bureau central météorologique 241.
- Sur la variation diurne de l'électricité atmosphérique 241.
- Ueber die tägliche Schwankung der Luftelektricität 262.
- CHAVES, F. A. Rapport sur l'établissement projeté du service météorologique international des Açores 174.
- CHISTONI, C. La fotometria e la piro-metria del LAMBERT rispetto agli studi attinometrici 203.
- CHOFFAT, PAUL. Les eaux souterraines et les sources, principalement en Portugal 406.
- CHREE, C. Investigations on Platinum Thermometry at Kew Observatory 300.
- CHRISTIE, W. H. M. Messungen des Neptundurchmessers am 28-Zöller zu Greenwich 45.
- On observations of Capella as a Double Star 69.
- Observations of Capella as a Double Star made at Greenwich 69.
- Ergebnisse von Doppelsternmessungen am 26 zöll. Refractor zu Greenwich 1899 81.
- Mean Areas and Heliographic Latitudes of Sun-spots in the year 1899 86.
- Beobachtungen der Leoniden 1900 zu Greenwich 146.
- CLAXTON, T. F. Meteorbeobachtungen auf Mauritius 1899 145.
- Results of the magnetical and meteorological observations made at the Royal Alfred Observatory Mauritius, in the years 1897 and 1898 168.
- CLAYTON, H. HELM. Studies of cyclonic and anticyclonic phenomena with kites. Second memoir 180.
- Recent exploration in the upper air and its bearing on the theory of cyclones 181.
- Measurement of cloud heights, velocities and directions 221.

- CLERKE, A. M. Einige interessante spectroscopische Doppelsterne 82.
 Climat photochimique, Le — dans les contrées arctiques 313.
 Climat de Pola 316.
 Climate and the ice industry 313.
 Climate, The — of the valley of the Joux (Jura) 315.
 Climate of San Francisco 319.
 Climatological Data, Mexican 320.
 Climatologique, Atlas — de l'Empire de Russie 317.
 CODDINGTON und PALMER. Photographien des Kometen 1899 I 119.
 COEURDEVACHE. Évaporation suivant la température, l'état hygrométrique et la vitesse du vent 215.
 COGSALL, W. A. Doppelsternmessungen am 24-Zöller der Lowellsternwarte 81.
 COHEN, E. Meteoritenstudien 138.
 — Ueber das Meteoreisen von Quesa, Provinz Valencia, Spanien 143.
 — Meteoreisenstudien 143.
 — Ueber ein neues Meteoreisen von San Christobal, Autofagasta, Chile 146.
 COHN, F. Beobachtungen von Kometen 119.
 COIT, J. B. Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900 in Wadesboro 111.
 COLIN, E. Observations météorologiques faites à Tananarive 188.
 —, P. Le nouvel Observatoire de Tananarive 374.
 — Positions géographiques et observations magnétiques sur la côte orientale de Madagascar 377.
 COLLET, M. J. Sur la correction topographique des observations pendulaires 334.
 — Nouvelles déterminations de la pesanteur 334.
 Commission météorologique pour le département de Vaucluse 163.
 COOK, S. R. On the Escape of Gases from Planetary Atmospheres according to the Kinetic Theory 14.
 —, STONEY, G. J. Entweichen von Gasen aus Planetenatmosphären 20.
 CORTIS, A. L. The Duration of the greater Sun-spot Disturbances for the years 1881—1896 88.
 COZZA, R. Sur l'hygromètre à détente et son application à la mesure de γ ($= \frac{C}{c}$) 302.
 COZZAGLIO, A. Le moderne teorie sulla formazione dei laghi prealpini 408.
 CRAWFORD, R. T. Comet BOBBELLY-BROOKS 114.
 CREDNER, H. Die vogtländischen Erdbebenschwärme während des Juli und des August 1900 351.
 — Die seismischen Erscheinungen im Königreich Sachsen während der Jahre 1898 und 1899 bis zum Mai 1900 351.
 CROCKETT, C. W. Observations at Juliette, Ga 98.
 CROMMELIN, A. C. D. Bemerkungen über den Monddurchmesser 47.
 CRONANDER, A. W. On the laws of movement of seacurrents and rivers. 4^e. 397.
 CROVA, A. La constante solaire 204.
 CRUZ, VICTORINO GARCIA DE LA. Estructura y morfologia interna de las nubes atmosféricas 216.
 CURTIS, R. H. The diurnal variation of the barometer in the British Isles 205.
 — Anemometer Experiments at Holyhead 305.
 Cyclones de Antilles 288.
 CZERMAK, P. Zur Structur und Form der Hagelkörner 223.

D.

- DACH, L. Verhalten der Thiere beim Gewitter 262.
 DALLAS, W. L. A discussion on the failure of the southwest monsoon rains in 1899 280.
 DALY, REGINALD A. Drift ice and the theory of ocean currents 421.
 DANKELMAN, A. VON. Klima von Neu-Guinea (aus Dr. MAX KRIEGER'S „Neu-Guinea“) 320.
 DANKLESS, J. Grosse Sichtweite des Landes in Folge von Strahlenbrechung 263.
 DANNEBERG, BRUNO. Neue überraschende Aufschlüsse und zuverlässige Rück- und Fernblicke über die allgemeinen Witterungserscheinungen 283.
 —, R. Die festen Aggregatzustände des Wassers unter besonderer Berücksichtigung der Gletschertheorie 426.
 DANNEBERG, A. Die vulcanischen Erscheinungen im Lichte der STÜBEL'schen Theorie 339.
 DARWIN, G. H. The theory of the Figure of the Earth carried to the second order of small quantities 330.

- DAVIES, A. S. A novel form of mercurial barometer 296.
- DAVIS, G. Anales de la Oficina Meteorologica Argentina. Climas de Ascencion del Paraguay y Rosario de Santa Fé 170.
- , W. M., assisted by SNYDER, W. H. Physical Geography 388.
- An avalanche track on Mount Shasta 421.
- DAVISON, J. M. Platin und Iridium in Eisenmeteoriten 146.
- , CHARLES. On earthquake sounds 345.
- DAWSON, W. B. Survey of tides and currents in canadian waters. Report of Progress 404.
- Illustrations of remarkable secondary tidal undulations in January 1899 in the region of Nova Scotia 404.
- DECKERT, EMIL. Die thätigen Vulcane Mexicos 342.
- DEICHMÜLLER, F. Bemerkungen zu dem neuen Veränderlichen 59.
- Beobachtungen der drei spätesten Maxima von Mira Ceti der vorigen Sichtbarkeitsperiode 61.
- Beobachtungen und Untersuchungen über den Lichtwechsel von *R Lacertae* 61.
- Bemerkungen zur Nova Aquilae von 1899 und über die neuen Sterne 66.
- Dekadenbericht, internationaler 160.
- DELCOURT. Photographie en cerf-volant 188.
- DEMTSCHINSKY, N. Sur la possibilité de prédire exactement le temps aussi longtemps d'avance qu'on le désire 283.
- DENNING, W. F. Mercury as a Naked Eye Object 21.
- Notes on Saturn and his markings 42.
- Aequatorflecken auf dem Jupiter 48.
- Die Abplattung des Jupiter 48.
- Ueber die Finsterniss vom 28. Mai 1900 111.
- Stationary Radiant Points of Meteors 122.
- Meteoric showers from Scorpio, Antinous, Sagittarius and Lynx 126.
- Note on a Meteoric Shower south of Corvus 126.
- Meteoric shower between Aquila and Capricornus 127.
- Meteoric Observations during the Year 1899 128.
- A Brilliant Meteor in Sunshine 128.
- The Daylight Meteor of Sunday, September 2. 128.
- DENNING, W. F. Doubly-observed Meteors and Fireballs 129.
- The meteors of July and August 1900 130.
- Meteorschwarm im August 144.
- Meteorschwarm bei β, γ Piscium 144.
- Julimeteore aus Andromeda (Radiant $24^\circ, + 44^\circ$) 144.
- Meteorschwarm der Aurigiden (Radiant $76^\circ, + 33^\circ$) 144.
- Der Leonidenschwarm 146.
- Die Meteore vom September 1900 146.
- , WILLIAMS, A. S. Periodische Störungen auf der Nordhalbkugel des Jupiter 48.
- DESLANDRES, H. Photographies stellaires avec la grande lunette de l'observatoire de Meudon 7.
- Variations rapides de la vitesse radiale de l'étoile δ Orion 67.
- Observations de l'éclipse totale de Soleil du 28 mai 1900 à Argamasilla, Espagne 100.
- Premiers résultats des recherches sur la reconnaissance de la couronne solaire de dehors des éclipses avec l'aide des rayons calorifiques 105.
- Photographische Aufnahmen der Chromosphäre zu Paris und Meudon 109.
- Bericht über die Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 6. April 1893 110.
- Observation de l'essaim des Léonides à Meudon 136.
- DICKSON, H. N. The mean temperature of the surface waters of the sea round the british coasts 396.
- DINES, W. H. The Ether Sunshine Recorder 299.
- DINKLAGE, L. E. Beziehung der Fahr- richtung von Segelschiffen zu der auf ihnen beobachteten Windhäufigkeit 208.
- Berichte über schwere Stürme nach den in letzter Zeit bei der Seewarte eingegangenen meteorologischen Schiffsjournalen 209.
- Beobachtungen im Aequatorial- gegenstrom des Stillen Oceans 402.
- Treibeis in südlichen Breiten 242.
- DISA, E. Le previsioni del tempo da Virgilio ai di nostri. La sismologia moderna 283.
- DOBENECKER, A. Ueber die Folgen eines Blitzschlages 256.
- DOBERCK, W. Observations made at the Hongkong Observatory in the year 1899 167.

- DOBERCK, W. On the Magnitudes of 919 Fixed Stars determined from Sequences observed by Sir JOHN HERSCHEL 51.
- Doppelsterne 52.
- DORN, Dr. Ueber eine mögliche Wirkung des Hagelschiessens 285.
- DORSEY, E. On the Color and the Polarization of Blue Sky Light 266.
- DOYLE, JUAN. Tifones del Archipiélago Filipino y Mares Circunvecinos, 1895 y 1896 268.
- DRESSLER, HERMANN. Das Klima von Frankfurt a. O. 314.
- DROSSBACH, G. P. Ueber die Atmosphären der Planeten 20.
- DRUMMOND, ANDREW T. Ein unterirdisch gespeister See in Canada 408.
- DUFOUR, A. Vergleichung des Sonnenlichtes mit dem einiger Sterne 18.
- DUNÉR, N. C. Ueber eine scheinbare Gesetzmässigkeit in den Entfernungen der Jupiter- und Uranusmonde 19.
- Elliptische Elemente und Ephemeride des veränderlichen Sternes γ Cygni 62.
- Calculation of Elliptic Elements of the System of γ Cygni 62.
- DUPONCHEL. Sur le mouvement propre des étoiles voisines du Soleil 50.
- DZIOBEK, Dr. Ueber einen merkwürdigen Fall des Vielkörperproblems 17.

E.

- Earthquake, publications of the — investigation committee in foreign languages 359.
- some remarkable — effects (Indian) 360.
- the great — of June 12, 1897 361.
- EASTON, C. A new Theory of the Milky Way 78.
- EASTWOOD, E. O. Beobachtungen der relativen Stellungen der inneren Saturnmonde 49.
- EBERMAYER, ERNST. Einfluss der Wälder auf die Bodenfeuchtigkeit, auf das Sickerwasser, auf das Grundwasser und auf die Ergiebigkeit der Quellen 405.
- EBERT, H. und HOFFMANN, B. Elektrisierung durch Eisreibung 242.
- ECKER, St. Haloerscheinungen 265.
- EDLER, J. Untersuchungen des Einflusses der vagabundirenden Ströme elektrischer Strassenbahnen auf erdmagnetische Messungen 364.
- EGINITIS, D. L'éclipse solaire du 8 août 1896 93.
- Radiants observés à Athènes pendant l'année 1899 127.
- Anciennes observations de pluies d'étoiles filantes 127.
- Observations des Perséides, faites à Athènes 131.
- Observations des Léonides et des Biélides faites à Athènes 137.
- Sternschnuppenbeobachtungen 146.
- Annales de l'observatoire national d'Athènes 166.
- Résultats des observations séismiques faites en Grèce de 1893 à 1898 354 und 355.
- Eis aus den Wolken 225.
- Eis, Gletscher, Eiszeit 421.
- Eisverhältnisse, Die — an der Neufundlandsbank 421.
- Eiszeit 434.
- EKHOLM, NILS. Om klimates ändringar in geologisk och historisk tid samt deras orsaker 312.
- und ARRHENIUS, S. Einfluss des Mondes auf die Polarlichter und Gewitter 262 u. 363.
- EKMAN, WALFR. Ein Beitrag zur Erklärung und Berechnung des Stromverlaufs an Flussmündungen 397.
- Elektricität, Atmosphärische 240.
- Die Ursachen der atmosphärischen 262.
- Électricité atmosphérique, Théories relatives à l' 244.
- ELIOT, J. Hailstorms in India 236.
- Forecast of the cold weather rains in Northern and Central India 236 und 283.
- Memorandum on the snowfall in the mountain districts bordering Northern India 236.
- A discussion on the observations recorded during the solar eclipse of January 22, 1898 294.
- ELKIN, W. L. The Velocity of Meteors as Deduced from Photographs at the Yale College Observatory 124.
- ELSTER, JULIUS. Luftelektrische Messungen während der totalen Sonnenfinsternisse zu Algier am 28. Mai 1900 242.
- und GEITEL, H. Contributions to the Knowledge of atmospheric Electricity 261.
- Erdbeben 344.
- Beziehungen der sächsischen — zu den Jahres- und Tageszeiten 352.

- Erdbeben. Ueber die Periodicität der — an der adriatischen Küste (Cancani) 353.
 — Geographische Verbreitung der — in Mexico 357.
 Erdbebennachrichten der letzten Jahre 362.
 Erdbildung, Theorien der 323.
 Erdkörper, Allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des — 324.
 Erdmagnetischen Beobachtungen, Jahrbuch der meteorologischen und — 369.
 Erdmagnetismus und Polarlichter 363.
 Erdoberfläche, Allgemeine Morphologie der 387.
 ERK, F. Das meteorologische Observatorium auf der Zugspitze 173.
 — Die wissenschaftlichen Ballonfahrten am 3. October 1899 184.
 Erschütterung, Bericht über eine — und unterirdische Geräusche im Tuxtla 343.
 ESCHENHAGEN, M. Magnetic Intensity Variometers 367.
 ESPIN, T. E. Stars with Remarkable Spectra 66.
 EXNER, F. Ueber neuere Untersuchungen auf dem Gebiete der atmosphärischen Elektricität 241.
 — und HASCHKE, E. Note on the Spectrum of Silicon 10.
 —, K. Windrichtung und Scintillation 267.
 EYDAM, Dr. Die Telegraphen- und Telephondrähte als Wetterpropheten 279.
- F.**
- FABRY, L. Recherches sur l'origine des comètes et les hypothèses cosmogoniques 119.
 FAIRCHILD, H. L. Glacial Lakes Newberry Warren and Dana and Central New York 438.
 — Glacial waters in Finger Lakes region of New York 437.
 — Glacial geology in America 437.
 FANKHAUSER, F. Die Aufforstungen im Einzugsgebiet der Wildbäche 419.
 FARAGO, LÉOPOLD. Direction nationale du service des eaux en Hongrie 410.
 FASSIG, O. L. Types of March Weather in the United States 269.
 FAURE, J. Ascension du 1 avril 1900 185.
 FAUTH, PH. Jahresbericht (über Mond- u. Planetenbeobachtungen) für 1899 3.
 FAUTH, PH. Beleuchtungsphänomene im Monde 25.
 — Mittheilung über Venus und den Mondfleck Linné 26.
 — Alpetragius d 26.
 — Neues vom Monde 26.
 — Interessante Mondgegend 46.
 FAYET, G. Recherches sur l'orbite antérieure de la comète 1892 II 117.
 FEILENBERG, E. v. Der Meteorit von Rafrüti im Emmenthal, Canton Bern 142.
 FENNEL, A. Das Orientierungsmagnetometer 369.
 FÉNYI, J. Rise of a Large Prominence on June 1, 1900 90.
 — Protuberanzen, beobachtet zu Kalocsa am 28. Mai 1900 112.
 — Die Leoniden in Kalocsa 134.
 FROXTISTOW, A. Ein Anemometer mit Oelfüllung 303.
 FERGOLA, E. Die Leoniden 145.
 — Sulle variazioni del medio annuo della declinazione magnetica 380.
 FERROUSON, S. P. Progress in meteorological kite flying 187.
 FÉRY, CH. Pendule à restitution électrique constante 335.
 FESSENDEN, R. A. A Determination of the Nature and Velocity of Gravitation 336.
 FIGEE, S. Uitkomsten van Meteorologische Warnemingen in Nederlandsch-Indië gedurende het jaar 1897 167.
 — Vulcanische Verschijnselen en Aardbeweningen in den Ostind. Archipel 1897 362.
 — Magnetische Beobachtungen in Batavia 1899 373.
 FINSTERWALDER, S. Ueber die Construction von Höhenkarten aus Ballonaufnahmen 386.
 — Der Vernagtferner; seine Geschichte und seine Vermessung in den Jahren 1888 und 1889 433.
 FISCHER, E. G. The effect of glass covers in magnetic instruments 368.
 —, KARL. Der Abflussvorgang der Ströme Memel, Pregel und Weichsel 419.
 —, K. T. Ein neues Barometer 295.
 — Magnetische Störungen durch die elektrische Strassenbahn im physikalischen Institute der technischen Hochschule München 365.
 FITZGERALD, G. F. The Nature of the Corona 103.
 Fixsterne und Nebelflecken 49.

FLAMMARION, C. Observations of Saturn made at Juvisy Observatory in 1899 42.

Flaschenposten 398.

FLEMING, J. A. A comparison of the isogonic charts for the year 1900 366.

FLETCHER, L. On the Cliftonite and Taenite of the Meteoric Iron of Younegin 140.

— On a mass of Meteoric Iron, from the neighborhood of Caperr, Rio Senguerr, Patagonia 140.

FLÖGEL. Bildung von Cumuluswolken durch eine Feuersbrunst 217.

Floods and monsoon rains, Nile 227. Flüsse 408.

FORSTER, W. Das Thierkreislicht 149.

— Ueber die Beobachtung des dunkeln runden Flecks auf der Sonnenoberfläche am 17. November 1899 87.

FÖRN, N. J. Wolkenbeobachtungen in Norwegen 1896 bis 1897 219.

FOLGHERAITER, G. Ricerche sulle cause delle azioni magnetiche locali in regioni giudicate per la costituzione geologica non perturbate 381.

FORCH, C. Blitzaufnahmen mit bewegter Camera 254.

FORSTER, A. Ueber typische Regelmässigkeiten im Sonnensystem 19.

Foudre, Accroissement du nombre des coups de — pendant les 60 dernières années 262.

FOWLER, A. Die Astronomie auf der British Association 21.

— The Effects of Stellar Rotation upon Spectral Lines 71.

FRANKENFIELD, H. C. The Kite Work of the United States Weather Bureau 188.

— Forecasts and warnings: Rivers and floods 419.

FRANZ, J. Die Figur des Mondes 46.

FREYGINET, C. DE. Sur les planètes télescopiques 36.

— Note sur les planètes télescopiques 37.

FRICKER, Dr. KARL. The Antarctic Regions 422.

FRIEND, C. W. The Seismograph at the observatory at Carson City Nev. 350.

FRITSCH, H. v. Die Elemente des Erdmagnetismus und ihre säcularen Aenderungen während des Zeitraumes 1550 bis 1915 379.

FROST, E. B. Spectroskopische Ergebnisse der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900 112.

Frost, of June 30, Destructive — 1899. in Ohio 199.

Frosttage, Zahl der — in Greenwich 197.

FULST, O. Zur Höhenberechnung 328.

G.

GALE, A. H. Tornado observations 208.

GALIZIN. Meteorologische Beobachtungen von Nowaja Semlja 167.

GARRIOTT, E. B. Forecasts and Warnings 282.

GARWOOD, E. J. und GREGORY, J. W. Contributions to the glacial Geology of Spitzbergen 436.

— Additional notes on the glacial phenomena of Spitzbergen 436.

GAUTIER, R. Observations des Léonides 133.

— Résumé météorologique de l'année 1898 pour Genève et le Grand St. Bernard 162.

— Observations Météorologiques faites à Genève et an Grand St. Bernard 1900 162.

— Observations météorologiques faites aux fortifications de St. Maurice pendant l'année 1898 378.

—, RIGGENBACH, A. und WOLFER, A. Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900 zu Ménerville, Algier 112.

—, ARMAND. L'iode existe-t-il dans l'air? 190.

— Gaz combustibles de l'atmosphère: Air des villes 191.

— Origines de l'hydrogène atmosphérique 191.

— Rectification d'une donnée analytique relative à l'hydrogène que les acides dégagent des granits 191.

— Gaz combustibles de l'air: air des bois; air des hautes montagnes 191.

— Gaz combustibles de l'air: air de la mer. Existence de l'hydrogène libre dans l'atmosphère 191.

— Nature des gaz combustibles accessibles trouvés dans l'air de Paris 191.

GEBAUER, KARL. Zusammenstellung der Monats- und Jahresmittel der Privat-Wetterwarte für die „Isis“ zu Meissen im Jahre 1899 161.

GEIKIE, J. Earth Sculpture or the Origin of Land-Forms 388.

GEITEL, H. Eine Vorrichtung zur Demonstration von Luftwogen 309.

GENTIL, L. Le volcan andésitique de Tifarouène (Algérie) 340.

- GENTY. Sur une ascension aérostatique effectuée le 17 juin 1900 186.
- Geodetic measurements, Recent and proposed — 332.
- Geographica e geologica, Commissao de S. Paulo —. Dados climatologicos de anno de 1898 169.
- Geological Survey, Monographs of the United States — 438.
- Geophysik 323.
- GERLAND, G. Aufruf zur Gründung einer internationalen seismologischen Gesellschaft 344.
- Gewässer, stehende und fließende 404.
- Gewitterbeobachter, Ergebnisse der Aufzeichnungen der — im Grossherzogthum Mecklenburg-Schwerin 249.
- Gewittern, Voraussage von — durch die Photographie 291.
- Gewitterthermometer 262.
- Gezeiten 403.
- GILBERT, G. K. Recent earth movement in the Great Lakes Region 358.
- N. E. Bemerkungen zu SUTHERLAND's A Possible Cause of the Earth's Magnetism 378.
- GIRARD, J. Les fluctuations du niveau des mers 404.
- GLADBACH, PHILIPP. Witterungsprognose des August 1900 für die nördliche Schweiz und für Mitteleuropa 283.
- GLASENAPP, S. V. Bahnbestimmung des Doppelsterns ϵ 367 56.
- , S. DE. Observations des Léonides en Russie en 1899 132.
- GLEDHILL, J. Beobachtungen des Jupiter und seiner Monde auf CROSSLEY's Sternwarte 1899/1900 48.
- GLENN, S. W. Luftspiegelung 264.
- Gletscher 424.
- GLEW, F. H. Voraussage von Gewittern durch die Photographie 254.
- GNESOTTO, T. Sul impiego del micro-sismografo a due componenti per lo studio dei movimenti lenti del suolo 349.
- GOCKEL, A. Luftelektricität und Temperatur 244.
- GÖRZ, M. u. M. BUCHHEISTER. Das Eisbrechwesen im Deutschen Reiche 419.
- GORE, J. E. Aenderungen am Sternenhimmel 19.
- , J. G. Die hundert hellsten Sterne 81.
- Grandine, Gli spari contro la 290.
- GRAVELIUS, H. Pflichten der Meteorologie in Bezug auf die Landwirthschaft 158.
- GRAVELIUS, H. Wassermengenmessung in Ungarn 411.
- Die mittlere Abflussmenge 411.
- Untersuchungen über Veränderlichkeit und säculare Variation der hydrologischen Elemente 411.
- Die Wassermenge der Wolga bei Seamara 412.
- Herrn BAZIN's neue Untersuchungen über den Abfluss an Ueberfällen 412.
- Die Wassermenge der Donau bei Wien 419.
- GRAY, A. Stabilität eines Meteor-schwarms, sowie eines Planeten und Mondes 17.
- GREGOR, JULIUS. Trigonometrische Höhenbestimmung des Punktes Uranschitz (Rasica) im Erdbengebiet von Laibach 386.
- GREIM. Der westindische Hurrikan vom 1. bis 12. September 1900 211.
- , G. Die klimatischen Verhältnisse des Odenwaldes 315.
- Grêle, une curieuse 224.
- la, à Madrid 234.
- au Congo 237.
- GROAT, B. F. The force of a Tornado 208.
- GROSSMANN, L. Die Aenderung der Temperatur von Tag zu Tag an der deutschen Küste in den Jahren 1890, 99 194.
- , Dr. Die Wetterprognose auf Grund der täglichen Wetterkarten 278.
- GRÜTZMACHER, F. Untersuchung von Thermometern aus älteren Glassorten 300.
- GRUNDMANN, G. Blitzaufnahmen 254.
- Halophänomen 264.
- Sonnenringphänomen 264.
- Guatemala. Observaciones meteorológicas correspondientes al año de 1899 169.
- GÜNTHER, S. Handbuch der Geophysik 323, 390.
- Zur Lehre vom Mechanismus der Gebirgsfaltung 387.
- GUGLIELMO, G. Intorno ad alcuni modi per corregere e per evitare l'errore di capillarità negli areometri 391.
- Intorno ad alcuni nuovi areometri ad immersione totale, ad inclinazione variabile e a riflessione 392.
- GUILLAUME, J. Observations du Soleil faites à l'observatoire de Lyon 86.
- Observations de la Comète BORELLY-BROOKS 114.
- GULLIVER, F. P. Cuspate Forelands 389.

H.

- HÄPKE. Die Warmwasserteiche an der Westküste Norwegens 406.
- HAERENS, E. Résolution de deux questions sur le mouvement varié des eaux (propagation d'une crue et d'une marée fluviale) 420.
- Hagelschiessen. Ueber das — 284.
- Wirksamkeit des — auf unterkühlte Tröpfchen 284.
- HAGEN, J. G. Atlas veränderlicher Sterne 83.
- Observations by the Georgetown College Party 99.
- Hail, The frequency and extent of destructive — 239.
- The frequency of — in the United States 239.
- The Prevention of Storms — 289.
- HALE, G. E. Photographs of 'Star Clusters made with the 40 inch Visual Telescope 8.
- Beobachtungen von Veränderlichen am 12- und 40zöll. Refractor der Yerkessternwarte 82.
- Observations of the Total Solar Eclipse of May 28, 1900, at Wadsworth, N. C. 97.
- Ueber einige Versuche, die Corona bei vollem Sonnenschein bei Tage zu finden 112.
- Sonnenfinsternisprobleme 112.
- u. F. ELLERMAN. Spectra der Sterne vom IV. Typus 19.
- HALL, A. Bewegung des Mercurperihels 17.
- The Harvard Observations of the Satellite of Neptune in 1847 and 1848 44.
- HALM, J. Ueber einen eigenthümlichen Zusammenhang zwischen den periodischen Aenderungen der Sonnentätigkeit und der Bewegung der Erde 17.
- Breitenschwankungen, Erdmagnetismus und Sonnentätigkeit 17.
- On a peculiar connection between the periodic changes of Solar activity and the Earth's motion 325.
- The relation between the periodic changes of Solar activity and the Earth's motion 325.
- Latitude Variation, Earth Magnetism, and Solar Activity 325.
- Latitude Variation, Earth Magnetism, and Solar Activity 325.
- HALTERMANN, H. Wasserhosenartige Erscheinungen im Golfstrom 213.
- HAMM, M. Interferenzmethode zur Messung kleiner Durchmesser 18.
- HANN, J. Resultate der meteorologischen Beobachtungen in British - Nordamerika im Jahre 1898 168.
- Die meteorologischen u. erdmagnetischen Ergebnisse der antarktischen Expedition des Jahres 1899/1900 170.
- Haufenwolken über einer Feuersbrunst 217.
- Beiträge zur Kenntniss tropischer Regenverhältnisse 228.
- Mittlere Regenmenge zu San Fernando 1851 bis 1895 234.
- Ueber eine möglich gedachte Ursache der Wirksamkeit des Hagelschiessens 284.
- Klima von Ponta Delgada 317.
- Klimatabelle für Auckland (Neuseeland, Nordinsel) 320.
- Der tägliche Gang der Bodentemperatur zu Tiflis 337.
- Regenfall am Osthang der peruanischen Anden 238.
- G. Die meteorologischen und erdmagnetischen Ergebnisse der antarktischen Expedition d. Jahres 1899/1900 376.
- HARBOC, E. H. Vereisung und Vulkanismus 434.
- HARDEN, J. Die Blitzgefahr in Lichtleitungen 259.
- HARDING. The cold waves of January and February 1864 196.
- HARKER, J. A. and P. CAPPUIS. A comparison of platinum thermometers with the gas-thermometer 301.
- , A. Magnetic disturbances in the Isle of Skye 377.
- HARTING, H. Ueber ein astrophotographisches Objectiv mit beträchtlich vermindertem secundärem Spectrum 18.
- HARTLEY, W. N. On the probable Origin of some of the Lines in the Spectra of Stars and of the Chromosphere 10.
- HARTNANN, J. Ueber die relative Helligkeit der Planeten Mars und Jupiter nach Messungen mit einem neuen Photometer 47.
- HARTWIG, E. Ueber STANLEY WILLIAMS' neuen veränderlichen Stern 60.
- Der veränderliche Stern vom Algoltypus γ Herculis 62.

- HARTWIG, E. Ueber die Bestimmung der Sonnenparallaxe aus Beobachtungen des Planeten Eros 107.
 Harvard Observatory Circulars 1—50 20.
- HASSELBERG, B. Untersuchungen über die Bogenspectra der Metalle 109.
- HAUTHAL, R. Zur Entstehung des Büsserschnees (Nieve penitente) 224.
- HAUTREUX, A. La côte des Landes de Gascogne 208.
- HAZEN, J. S. Cold Waves in the south-west 196.
- HEBE, P. Ueber die Prüfung von Aneroiden 297.
- HECKER, O. Untersuchung von Horizontalpendelapparaten 349.
- HEGMANN, FR. Die Gezeiten einiger wichtiger Küstenpunkte Neuseelands 404.
- HEGYFOKY, J. Die Vertheilung des Niederschlages nach Tageszeiten 235.
- HEILPRIN, A. The Nicaragua Canal in its geographical and geological relations 408.
 — The Shrinkage of Lake Nicaragua 408.
- HEINRICHS, A. Snö-och is förhållandena i Finland å 1892 235.
- HEINZ, F. Grundlagen der Fluglehre 190.
- HELLMANN, G. Zur Frage der „gestrengen Herren“ oder „Eismänner“ 194.
 — Regenkarte der Provinz Ostpreussen 229.
 — Regenkarte der Provinzen Westpreussen und Posen 230.
 — Ueber die Auswerthung der Aufzeichnungen selbstregistrierender Regenmesser 307.
- HELMERT. Auttrittsrede 324.
 —, F. R. Neuere Fortschritte in der Erkenntniss der mathematischen Erdgestalt 324.
 — Zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung 330.
- HENCKEL, O. Meteorologische Beobachtungen aus den letzten 20 Jahren (in Parchim) 161.
- HENRY, ALFRED J. The Weather of the Month 172.
 —, L. Rainfall and drainage in the upper Chagres River 239.
 —, A. J. Tod durch Blitzschlag 256.
 — Comparative Thermometer Readings at New-York, N.-Y. 302.
- HENRY, L. Das Steigen und Fallen des Seespiegels, hervorgerufen durch die mechanische Wirkung des Windes, nachgewiesen am Eriesee 408.
- HENSEL. Ueber Hochwässer, deren Ursache und Verhütung 420.
- HEPITES, STEFAN C. Organisation du Service Météorologique de Roumanie 158.
 — Analele Institutului Meteorologic al Romaniei 166.
 — Buletinul Lunar al Observatiunilor Meteorologice die România 166.
 — Régime pluviométrique de Roumanie 235.
- HERBERTSON, A. J. The monthly rainfall over the land surface of the globe 228.
- HERGESELL, H. Ergebnisse der internationalen Ballonfahrten. II, III, IV 178.
 — Die Temperatur der freien Atmosphäre 179.
 — Die Temperatur der freien Luft 198.
- HERRMANN, E. Die Eisverhältnisse an der deutschen Küste im Winter 1899/1900 397.
- HERSCHEL, A. S. Contemporary Meteor-Showers of the Leonid and Bielid Meteor-Periods 137.
- HERSHEY, O. H. Ancient alpine glaciers of Sierra Costa Mountains California 438.
 — Rückblick auf das Wetter in Deutschland im Jahre 1899 172.
- HESSECHUS, N. Ueber den Kugelblitz 253.
- HIDDEN, W. E. The Hayden Creek, Idaho, Meteoric Iron 141.
- HILDEBRANDSSON, H. H. Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique d'Upsal 164.
 — Quelques recherches sur les centres d'action de l'atmosphère. II. La pluie 226.
- HILDEBRAND HILDEBRANDSSON et LÉON TEISSERENC DE BORT: Les bases de la Météorologie dynamique; Historique-Etat de nos Connaissances 275.
- HILGARD, E. W. Prevention of Hail 284.
- HILL, A. An International Plan for the future study of the Variation of Latitude 387.
- HINKS, A. R. Die Methoden der Reduction und Veröffentlichung ausgemessener Himmelsaufnahmen isolirter Sterngruppen mit Anwendung

- auf die Praesepe-Aufnahmen RUTHERFORD'S 18.
- HINKS, A. R. Observations of the Leonids at the Cambridge Observatory 131.
- HINRICHS, G. Sur la composition de l'air dans la verticale, et sur la constitution des couches supérieures de l'atmosphère terrestre 192.
- HISGEN, J. Neuer Veränderlicher 13. 1900 Cygni 83.
- HJORT, J., NORDGAARD, O. and GRAN, H. H. Bergens Museum. Report on norwegian marine investigations 1895 — 1897 393.
- Hochwasserkatastrophe, die, des Jahres 1899 im österreichischen Donau-gebiete 418.
- Hochwassermeldeordnung für die Oder und ihre Nebenflüsse 417.
- HÖDLMOSE, C. Chemische Analyse des Meteoriten von Zavid 139.
- HÖFLER, A. Die Meteorologie an der Mittelschule 153.
- HOLDEN, E. S. Beobachtungen des Mondes und von Planeten auf der Harvardsternwarte 20.
- HOLETSCHKE, J. Beobachtungen von veränderlichen Sternen 82.
- Ueber die Unsichtbarkeit von Kometen für den Aequator und für höhere geographische Breiten 118.
- HOLL, H. Kugelblitz 253.
- HOLZ, G. Zur Berechnung des Schiffs-ortes aus zwei und mehr Gestirnhöhen nach der Höhenmethode 328.
- HOOPER, J. Y. Halo at Detroit, Mich., May 1900 264.
- HOUGH, G. W. Observations of the Spots and Markings on the Planet Jupiter 40.
- Duplicity of τ Tauri 55.
- Die Mondstrahlung bei der totalen Mondfinsterniss vom 27. Dec. 1898 47.
- Hourly means of the readings from the self-recording instruments at the five observatories under the meteorological council 1896 164.
- HOVESTADT, H. Jenaer Glas und seine Verwendung in Wissenschaft und Technik 302.
- HOWE, H. A. Nebelfleckbeobachtungen auf der Chamberlinsternwarte, Colorado 84.
- Beobachtungen von Komet TEMPEL, 120.
- HUBER, U. Messungsergebnisse betreffs des Hochwassers vom Jahre 1897 in Reichenberg 412.
- HUGGINS, W. „An Atlas of Representative Stellar Spectra“ 19.
- „A Suggested Explanation of the Solar Corona“ 104.
- HUNT, A. R. Telephones and Lightning Discharges 253.
- Hurricane on 10. — 12. september 1898, Correspondence relating to the 211.
- Hurricane at Sombrero (Kl. Antillen), September 8, 1899 211.
- Hurricanes on 7. Aug. and 8. Sept. 1899, Correspondence relating to the 211.
- Hurricanes on Birds 212.
- HUSSEY, W. J. Observations of 100 New Double Stars 53.
- Discovery of Three Hundred Double Stars 54.
- Trial Elements of the Orbit of δ Equulei 56.
- Bemerkungen über den Fortschritt der Doppelsternastronomie 56.
- Doppelstern θ 2341 81.
- Elliptische Elemente des Kometen 1896 V (GIACOBINI) 120.
- und AITKEN, R. G. Visual Examination of Capella 69.
- Hydrographischen Amtes der k. k. Kriegsmarine in Pola, Veröffentlichungen des 162.
- Hydrographischer Dienst in Oesterreich 232 und 420.
- Hydrologie, zur meteorologischen, der Grossen Seen 408.
- Hydrologischer Jahresbericht von der Elbe für 1899 416.
- Hydrologischer Dienst in Spanien 420.
- Hydrometrischen Beobachtungen, graphische Darstellung der schweizerischen, sowie der Lufttemperaturen und Niederschlagshöhen für das Jahr 1899 420.

I.

- Idrografica Carta, d'Italia. Alterno—Pescara 420.
- IHNE. Ueber Abhängigkeit des Frühlungseintritts von der geographischen Breite in Deutschland 159.
- Ingolf-Expedition, the Danish 404.
- INIQUEZ. Spanische Beobachtungen der Finsterniss am 28. Mai 1900 111.
- INNES, R. T. A. The Short-period Variable Star B. D. — 21^o 1019 60.
- Beobachtungen südlicher veränderlicher Sterne. Neue Veränderliche 24. 1900 Arae und 25. 1900 Octantis 84.
- Isotherms for a given altitude 197.

J.

- Jahrbücher der Königl. Ungarischen Reichsanstalt für Meteorologie 162.
 Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthume Baden 161 und 420.
 Jahresbericht, XVII., des Vereins für Wetterkunde zu Koburg 161.
 Jahresbericht, VIII., des Sonnblick-Vereins für das Jahr 1899 173.
 Jahresbericht, 22., über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1899 173.
 JANSSEN, J. Sur l'observation aérostatique des Léonides 136.
 — Sur l'apparition prochaine des Léonides et leur observation aérostatique 184.
 — Sur l'observation aérostatique des Léonides 184.
 JANSSON, MARTIN. Sur la trombe de Borás le 3 juillet 1899 211.
 JASPER, H. Verhalten der Thiere beim Gewitter 262.
 JAUBERT, J. Sur les oscillations barométriques du 13 au 19 février 1900 206.
 JELSAKOW, P. P. Die Gewitter im Permischen Gouvernement nach Beobachtungen des Jahres 1896 262.
 JENSEN, CHR. Beitrag zur Photometrie des Himmels 18.
 JEWDOKIMOW, N. Beobachtung der Bieliden 1899 in Charkow 135.
 JEWELL, L. E. Spectroskopische Bemerkungen 19.
 — Benutzung der Titanlinien als Vergleichsspectrum und ihr Vorwiegen in der Sonnenschromosphäre 19.
 JOHNSON, S. J. Bemerkungen über Beobachtungen der Sonnenfinsternisse vom 28. Mai 1900 zu Navalmoral, Spanien 111.
 — Das Zodiakallicht am 25. Dec. 1899 151.
 JOHNSTONE STONEY, G. Escape of Gases from Planetary Atmospheres 14.
 — On the Escape of Gases from Planetary Atmospheres according to the Kinetic Theory 14.
 — Eine wahrscheinliche Ursache der Veränderlichkeit der Sterne 84.
 — Inquiry as to the Cause of the Shadow Bands upon the Earth which accompany Total Eclipses of the Sun 102.

- JOHNSTONE STONEY, G., and DOWNING, A. M. W. The Leonids, a Forecast 136.
 JOUBERT, J. Sur un halo extraordinaire observé le 22 Juin 1900 265.
 JOUBIN, J. Sur la polarisation de la couronne de soleil observée à Elche 101.
 JULIEN, O. Fonte extraordinaire des glaciers du Montblanc 430.
 Julihitze in Frankreich 1900 199.
 JULIUS, W. H. Solar Phenomena, considered in connection with Anomalous Dispersion of Light 108.
 Jupiter 38.

K.

- KÄGGBEIN, PAUL. Meteorologie 153.
 Kanonen von Barisal, die 323.
 KAPTEYN, J. C. Bestimmung des Apex der Sonnenbewegung 17.
 — Die Parallaxen von 248 Sternen um $BD + 35^\circ 40'13''$ auf photographischen Aufnahmen DONNER's in Helsingfors gemessen 81.
 KARVÁZY, S. VON. Wolkenbeobachtungen in O-Gyalla im Jahre 1898 218.
 KASSNER, C. Meteorologische Beobachtungen auf einer Reise nach Bulgarien 156.
 — Das meteorologische Observatorium auf der Schneekoppe 173.
 — Ergebnisse von Beobachtungen über Wogenwolken 217.
 — Wogenwolken 217.
 — Eine neue Schneekrystallform 225.
 — Irisirende Wolken 267.
 — Wettertelegraphie und Landwirthschaft 282.
 KEELER, J. E. The CROSSLEY Reflector of the LICK Observatory 6.
 — Discovery and Photographic Observations of a New Asteroid 1899 *FD* 35.
 — Photographic Observations of HIND's Variable Nebula in Taurus 75.
 — The Spiral Nebula *H* 155 Pegasus 77.
 — Photographs of the Trifid Nebula in Sagittarius 77.
 — Photographische Aufnahmen von Nebeln und Sternhaufen auf der Licksternwarte 84.
 — Der Ringnebel in der Leier 84.
 — Aufnahmen des Spiralnebels in den Jagdhunden 84.
 — Beobachtungen auf der Licksternwarte 145.

- KEILHACK, K. Artesisches Wasser 406.
 — Die Stillstandslagen des letzten Inlandeises und die hydrographische Entwicklung des pommerschen Küstengebietes 484.
- KEMNA, AD. Notice sur les recherches de F. H. KING concernant les mouvements des eaux souterraines 405.
- KENNELLY, A. E. Ein vielfacher Blitzstrahl 254.
- KERNER, F. v. Die theoretische Temperaturvertheilung auf Prof. FROEH'S Weltkarten der altpaläozoischen Zeit 158.
 — Die Beziehung des Erdbebens von Sinj am 2. Juli 1898 zur Tektonik seines pleistoseischen Gebietes 353.
- KERP, H. Einfluss der Eiszeit auf das Natur- und Culturbild der skandinavischen Länder 435.
- KING, CLARENCE. The age of the earth 323.
- KIRIBUCHI, K. Augenaffectation durch Blitzschlag 262.
- KITE Observations at Bayonne 187.
- KITTLER, CHR. Ueber die geographische Verbreitung und Natur der Erdpyramiden 389.
- KLEIN, HERMANN J. Wetterprognosen auf mehrere Tage und die täglichen Wetterkarten 277 u. 279.
- KLEINER, H. Die Grösse der kleinen Planeten 48.
- KLEMENČIČ, J. Ueber die Abhängigkeit des Inductionscoefficienten permanenter Magnete vom Dimensionsverhältnisse 368.
 — Ueber die Abhängigkeit des Temperaturcoefficienten permanenter Magnete vom Dimensionsverhältnisse 368.
 — Bemerkungen über die Abnahme des Momentes permanenter Magnete 369.
- Klima und organische Welt 159.
 Klima der Schneekoppe 314.
 Klima des arktischen Nordamerika, zum 319.
 Klima von Alaska, zum 319.
 Klima in den Polargegenden der Erde, das 321.
 Klimatabelle für Abbazia 316.
 Klimatischen Verhältnisse, über die — von Sachalin 318.
 Klimatischen Wirkungen, die — des Plattensees 315.
 Klimatologie 309.
 Klimatologie, specielle 313.
- KLINKERFUSS, W., BUCHHOLTZ. Theoretische Astronomie 20.
- KLOSSOVSKY, A. Annales de l'observatoire magnétique et météorologique de l'université impériale à Odessa 166.
 — Matériaux pour la climatologie du sud-ouest de la Russie 316.
- KLUMPKE, D. Beobachtungen der Auguststernschnuppen 1900 146.
 — Eclipse du soleil du 28. mai 1900, observée en ballon 183.
- KNIPPING, E. Einige Beobachtungen über Luftdruckschwankungen an Bord 205.
- KNOBEL, E. B. Solar Halos and Mock Suns, January 11, 1900 266.
- KNOFF, O. Beobachtungen der Novembersternschnuppenschwärme 1899 145.
- KNOBBE, V. Beobachtungen von Doppelsternen 81.
- KNUDSEN, MARTIN. Der Einfluss des oestländischen Polarstroms auf das Klima der Faroer 315.
 — Ein hydrographischer Lehrsatz 398.
 — Beretning fra Kommissionen for videnskabelig Undersøgelse af de danske Farvande 401.
 — Erneuerung der unteren Wasserschichte in der Ostsee 401.
- KOBOLD, H. Ueber die Darstellung der Richtungen der Eigenbewegungen der Fixsterne 49.
 — Bemerkungen zu dem Artikel von YOWELL 49.
 — Beobachtungen von Kometen 115.
 — Beobachtungen des Kometen 1899 I 119.
- KÖHL, T. Astronomical Observations at Odder, Denmark, in 1899 3.
 —, HARTWIG, E. Entdeckung eines neuen Veränderlichen in Cygnus 60.
- KÖPFEN, W. Hauptsätze über die Temperaturvertheilung in der Erdatmosphäre 196.
- KOEBBER, F. Mittheilung von Meteorbeobachtungen 146.
 — Die Abkühlung vertical aufsteigender Luft 275.
- KOESTER, F. Die Gesetze des Drachensfluges in Darstellung und Berechnung 190.
- KÖVESLIGETHY, R. DR. The Physical Meaning of the Star-magnitude 3.
- KOKEN, E. Bewegung grosser Schichtmassen durch glacialen Druck 432.
 Komet 1900 I 113, II 114, III 115.
 Kometen von 1900, Neue 113.
 Kometen 113.
 Kometen, Aeltere 115.
 Kometen, Periodische 117.

- KORNHUBER, A. Bohrversuche bei Lanschitz. Allgemeines über artesische Brunnen und über Quellen 405.
- KOSTERSITZ, K. Die Photographie im Dienste der Himmelskunde und die Aufgaben der Bergobservatorien 20.
- Photographische Beobachtungen der Sonnenfinsternisse vom 28. Mai 1900 auf dem Sonnenwendstein bei Wien (1253 m über Meer) 111.
- Photographische Beobachtung der Bieleiden 1899 134.
- KOSTINSKY, S. Observations photographiques du satellite de Neptune en 1899 44.
- KOSTLIVÝ, J. Uebersicht der an der meteorologischen Beobachtungsstation in Eger im Jahre 1898 angestellten Beobachtungen 162.
- KOTELOW, K. Zur Charakteristik der Winter in Kasan (1899) 316.
- KRAMMER, H. Hagelkörner von eigenthümlicher Form 222.
- KRAUSE, P. G. Obsidianbomben aus Niederländisch-Indien 144.
- KREBS, W. Luftdruckbeobachtungen in Britisch-Indien und die Theorie der Luftwogen 206.
- Atmosphärische Optik im Elsaas 263.
- KREMSER, V. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1899. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten 160.
- Beiträge zur Frage der Kälterückfälle im Mai 194.
- Ueber die klimatischen Verhältnisse des Memel-, Pregel- und Weichselgebietes. Abschnitt: Gewitterhäufigkeit 250.
- Die klimatischen Verhältnisse des Memel-, Pregel- und Weichselstromgebietes 313.
- KRONECKER, F. Von Javas Feuerbergen, Besuch eines neu gebildeten Vulkanbeckens 341.
- KRÜGER, L. Ueber die Ausgleichung mit Bedingungsgleichungen bei der trigonometrischen Punktbestimmung durch Einscheiden 329.
- KRÜMMEL, O. Neue Beiträge zur Kenntniss des Aräometers 391.
- Küsten und Inseln 389.
- KUGLER, F. X. Die babylonische Mondrechnung 20.
- KURTZ, K. Irrlichter 248.
- KUSNETZOW, V. Bestimmung der Geschwindigkeit und Richtung des Wolkenzuges 218.
- KVASSAY, EUGÈNE DE. L'influence des travaux de régularisation sur le régime des cours d'eau en Hongrie 413.
- L.
- Lacs de Come, Mezzola, Garlate, Olginate, La profondeur maximum des 408.
- LADENBURG, A. und KRÜGEL, C. Ueber das Krypton 190.
- LAMPERT, K. Die wissenschaftliche Erforschung des Plattensees 408.
- LANDERER, J. J. Sur la proportion de la lumière polarisée de la couronne solaire 101.
- LANE, ALFRED C. The geothermal gradient in Michigan 338.
- LANG, O. Die Mondoberfläche 46.
- LANGLEY, S. P. A Preliminary Account of the Solar Eclipse of May 28, 1900 94.
- Sur les derniers résultats obtenus dans l'étude de la partie infra-rouge du spectre solaire 106.
- Die Wärmestrahlung der Corona 112.
- LAPPARENT, M. DE. Sur la symétrie tétraédrique du globe terrestre 388.
- , A. DE. Leçons de géographie physique 388.
- LASKA, W. Beobachtungen der Novembersternschnuppen in Lemberg 145.
- LATHAM, BALDWIN. The climatic conditions necessary for the propagation and spread of plague 312.
- LAUE. Klimatische Verhältnisse von Sangerhausen, dargestellt auf Grund 20jähriger Beobachtungen der Jahre 1878 bis 1897 315.
- LEAVENWORTH, F. P. Photographic Measures of the Ring Nebula in Lyra and of the Neighbouring Faint Stars 75.
- LEHMANN, P. Zusammenstellung der Planetenentdeckungen im Jahre 1899 48.
- LENARD, P. Ueber Wirkungen des ultravioletten Lichtes auf gasförmige Körper 245.
- Ueber die Elektrizitätszerstreuung in ultraviolett durchstrahlter Luft 245.
- Leonid Meteors, The 136.
- Leoniden, Beobachtungen der 1899 145.
- Leoniden von 1900, die, A. L. 146.
- Leonidenbeobachtungen, Erster Blick auf die 1899 145.

Leonidenmeteore, Die — 1899 145.

LEPFLA, A. Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlagsgebietes der Glatzer Neiße 413.

LES, E. Illustrierte Wetter-Monatsübersichten 171.

— Ueber den täglichen Gang der Sommerregen bei verschiedenen Wetterlagen 225.

LEVERETT, FRANK. The Illinois Glacial Lobe 438.

LEWIS, T. On the Orbit of β 883 55.

— ζ Herculis 56.

— Südliche Doppelsterne 81.

LEYST, ERNST. Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1899 166.

— Ueber den täglichen Gang des Luftdruckes in Moskau 205.

LIBERT, L. Un nouvel essai périodique d'étoiles filantes 138.

LIEBENOW, C. Ueber tellurische Elektrizität 243.

— Die atmosphärische Elektrizität, ihre Vertheilung und wahrscheinlichen Ursachen 262.

LIEBRECHT, W. Eigenartige Blitzwirkungen 256.

LIEBIGANG, R. E. Thermographie 302. Lightning, Loss of Life in 1899 by 292.

LINCK, G. Der Meteorit (Chondrit) von Meuselbach in Thüringen 142.

LITTLE, HOWARD B. Trees struck by Lightning 256.

LIZIOLI, LUIGI. Temporalis e Grandine 262.

LIZNAR, J. Berechnung der Mitteltemperaturen der Breitenkreise einer Land-, bzw. Wasserhemisphäre, sowie der Erde aus den an der Grenze der Atmosphäre zugestrahlten Wärmemengen 196.

— Einige Bemerkungen zur Messung der Horizontalintensität des Erdmagnetismus mittels des magnetischen Theodoliten 366.

LOCKYER, J. N. Unser Sternsystem 19.

— Die Methoden der anorganischen Entwicklung II 19.

— The Spectrum of α Aquilae 72.

— The Eclipse Expedition at Viziadurg 92.

— Preliminary Note on the Spectrum of the Corona 93.

—, N., et W. J. S. LOCKYER. Solar changes of temperature and variations in rainfall in the region surrounding the Indian Ocean 292.

LOEWY et PUISEUX. Atlas photographique de la Lune 29.

LÖRENZO, GIUSEPPE DR. Influenza dell'acqua atmosferica sull'attività del Vesuvio 339.

LORING, F. H. Comets and Corpuscular Matter 118.

LOTZ, H. Vergleichende Regenmessungen zu Marburg a. L. 231.

LÜDELING, G. Bemerkungen zu der Mittheilung des Herrn MOURBAUX: Sur la périodicité des perturbations de l'aiguille aimantée horizontale a l'observatoire du Parc-St.-Maur 383.

Luftdruck, der, im praktischen Haushalt 158 und 207.

Luftdruck 205.

Luftschiiffahrt, wissenschaftliche 175.

Lufttemperatur 194.

LUZET, M. Observations de la variable TVulpeculae et éléments de sa période 61.

— Beobachtungen von Veränderlichen mit langer oder unbekannter Periode 82.

LUNT, J. The Origin of certain Unknown Lines in the Spectra of Stars of the β Crucis Type, and on the Spectrum of Silicon 9.

LUTZENKO, E. Einige Beobachtungen über die Seen im Quellgebiete des Don 407.

LYNN, W. T. Periodische Kometen im Jahre 1900 120.

LYONS, J. Volcanic eruptions in Hawaii 341.

M.

MAC DOWALL, A. B. Comparison by means of dots 157.

— Sunspots and frost 293.

MACHE, H. Ueber die Regenbildung 222.

MACK, K. Eine ungewöhnliche Luftspiegelung 264.

— Die Bekämpfung des Hagels durch das sogenannte Wetterschiessen 290.

MAGGELSEN, A. Wetter und Krankheit 160.

Magnetische Beobachtungen zu Utrecht 1898 371.

Magnetische Beobachtungen, Ergebnisse der — in dem deutschen Küstengebiet und in den deutschen Schutzgebieten 1897, 1898 und 1899 375.

Magnetism, Report on Observations in Terrestrial — and Atmospheric Electricity made at the Central Meteor-

- logical Observatory of Japan for the Year 1897 373.
- MAKAROFF, S. On some oceanographic problems 392.
- MALTÉZOS, C. Sur le phénomène de suspension et de subdivision des îles dans le golfe de Phalère 263.
- MARANGONI, CARLO. Fantasia sulla grandine 222 u. 290.
- Sui mezzi per combattere la grandine 290.
- Schiarimenti sulle teorie della grandine e sull' azione degli spari 290.
- Risultati degli spari contro la grandine nell' 1899 al primo Congresso di Casalmongera 290.
- Warum kann man sich durch Wetterschiessen gegen Hagel schützen? 290.
- La difesa contro le brine primaverili 292.
- MARCHAND, E. Phénomènes d'optique atmosphérique observés au Pic du Midi et à Bagnères 265.
- MARCHI, LUIGI DE. L'attrito interno nel movimento dei ghiacciai 430.
- MARINI, L. Schutz der wissenschaftlichen Institute gegen die Störungen durch elektrische Strassenbahnen 365.
- Störungen, welche durch die elektrischen Strassenbahnen an den Magnetnadeln hervorgebracht werden 365.
- MARIQUE, A. Geschwindigkeiten der Sterne im Raume 81.
- MARKWICK, E. E. Note on the Variable Star γ Argus 61.
- MARRIOT, W. Rainfall in the West and East of England in Relation to Altitude above Sea-level 233.
- Mars 33.
- MARSHALL, A. Atmospheric Electricity and Dew-Ponds 247.
- MARTONNE, M. E. DE. Sur la période glaciaire dans les Karpaten méridionales 436.
- MARVIN, C. F. Anemometer Tests 305.
- MAS, F. B. DE. Rivières à courant libre 414.
- MASCARI, A. Sulle protuberanze solari, osservate al R. Osservatorio di Catania nell' anno 1899 89.
- MASCART, E. Traité de magnétisme terrestre 363.
- MASÓ, SADERRA. La seismologia en Filipinas 362.
- MATHIAS, E. Sur la distribution de la composante horizontale du magnétisme terrestre en France 375.
- MATTEUCCI, R. V. Das Vorkommen des Breislakits bei der Vesuvieruption von 1895 bis 1899 340.
- MATZAT, H. Regelmessungen aus Kamerun 237.
- MAUNDER, E. W. Beobachtungen der Sonnenfinsternisse vom 28. Mai 1900 zu Algier 111.
- MAURER, H. Erdmagnetische Beobachtungen in Deutsch-Ostafrika 152.
- Prüfung eines neuen Anemometers von R. GRADENWITZ und Theorie dieses Instrumentes 304.
- MAWLEY, EDWARD. Report on the Phenological observations for 1899 159.
- MAZE. Sur le halo de 11. Janvier 1900 265.
- MAZELLE, ED. Meteorologia ed Oceanografia 154.
- Rapporto annuale dello J. R. Osservatorio Astronomico-Meteorologico di Trieste per l'anno 1897 165.
- Die tägliche periodische Schwankung des Erdbodens nach den Aufzeichnungen eines dreifachen Horizontalpendels in Triest 335.
- Erdbebenstörungen zu Triest 353.
- MAZZARELLA, U. Sulle grandi protuberanze solari 90.
- MC ADIE, ALEXANDER G. Fog studies on Mount Tamalpais 215.
- McKENNY HUGHES, T. Snow drifts on Ingleborough in July 423.
- Meeres, Physik des 396.
- Meeresbecken, Morphologie der 395.
- Meeresbodens, Hebung des 386.
- MEIDINGER, H. Blitzschlag in eine Spiritusfabrik 256.
- MEINARDUS, W. Uebersicht über die Witterung in Centralearopa 1900 171.
- Rückblick auf die Witterung in Centralearopa im Jahre 1899 172.
- Eine einfache Methode zur Berechnung klimatologischer Mittelwerthe von Flächen 309.
- Ueber die Methoden der maritimen Klimatologie 311 u. 390.
- MEISSNER, FR. Barometer und Niederschlag 206.
- MELDAU, H. Zur Theorie des Deflectors 369.
- Mercur 21.
- MERRILL, G. P. und STOKES, H. N. Untersuchungen der Meteoriten von Allegan und Mart 146.
- MESSERSCHMITT, J. B. Die November-Sternschnuppen im Jahre 1899 132.

- MESSERSCHMITT, J. B. Ueber die Perseidensternschnuppen von 1899 145.
 — Ueber die Halophänomene 266.
 — Ueber den Verlauf des Geoids auf den Continenten und auf den Oceanen 332.
 — Ueber Höhenmessungen und Höhenänderungen 387.
 Meteore und Meteoriten 121.
 — und Meteorschwärme — Einzelne grosse 124.
 Meteoriten 138.
 Meteorologen-Congress in Paris, Der 175.
 Meteorological Council, Report of the — for the year ending 31. of March 1900 164.
 — observations at stations of the second order for the year 1896 164.
 — Observations at Eagle, Alaska 168.
 — Service, Dominion of Canada 169.
 — records in Ohio 169.
 — Society, Royal 174.
 — Department of the Government of India in 1899 — 1900 175.
 Meteorologicas, Observações, et magneticas feitas no Observatorio meteorologico de Coimbra no anno de 1899 164.
 Meteorologiche, Osservazioni, fatte durante l'anno 1899 nell' osservatorio annesso al R. Istituto Tecnico Angelo Secchi in Reggio dell' Emilia 165.
 Meteorologico, congresso, italiano a Torino dal 12 al 15 settembre 1899 175.
 Meteorologicos, Resumen de los datos —. Observatorio meteorologico central de Mexico 169.
 Meteorologie, Nederlandsch Tijdschrift voor 152.
 — 152.
 —, Jahresversammlung der österreichischen Gesellschaft für 174.
 —, Synoptische 268.
 — Dynamische 269.
 — Praktische 277.
 — Kosmische 292.
 Météorologique Société, Résumé mensuel des observations effectuées par les membres et correspondants de la, de France 163.
 — Kazan université, Bulletin de l'observatoire 166.
 Meteorologisch Jaarboek voor 1897 163.
 Meteorologische Verhältnisse, Mittheilungen über — in den antarktischen Gebieten 156.
 — Beobachtungen in Ostasien an Bord S. M. S. „Deutschland“ während des Sommers 1899 167.
 Meteorologische Beobachtungen im Innern von China 167.
 — Beobachtungen in Fort Simpson 168.
 — Beobachtungen in Deutsch-Neuguinea 170.
 — Gesellschaft, Deutsche 174.
 — Apparate 295.
 Meteorologischen Verhältnisse, Ueber die — von Nordwesteuropa während der Pliocän- und Glacialepoche 156.
 — Beobachtungen, Ergebnisse der — an den Landesstationen in Bosnien und der Hercegovina im Jahre 1897 166.
 — Beobachtungen, Resultate des ersten Jahrganges der — an dem Sonnenobservatorium in Südindien 167.
 — Observatoriums in O-Gyalla, Eröffnungsfeste der neuen königlich ungarischen 174.
 — Gesellschaft, Berliner Zweigverein der Deutschen 174.
 Meteorologischer Beobachtungen, Resultate — von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Oceans. Quadrat 116 170.
 Meteorologisches Jahrbuch, Deutsches — für 1898. Beobachtungssystem der Deutschen Seewarte 160.
 Meteorologisk Aarbog. 1896 und 1897. Udgivet af det danske met. Institut. 1898, 1899 164.
 Meteorologiska iakttagelser i Sverige 164.
 Meteorology, Atlas of, by ALEX. BUCHAN 153.
 — Photography in 157.
 MEUNIER, S. Examen de la météorite tombée le 12 mars 1899 à Bierbélé, près de Borgo, en Finlande 140.
 MEYER, HANS. Ostafrikanische Eiszeit 436.
 —, L. Temperaturbeobachtungen in verschiedenen Höhen des Münsterthurmes in Ulm 198.
 — Einflüsse der Bewaldung auf Hagelgefahr 224.
 — Die Gewittervertheilung in Württemberg 249.
 MILANO. Osservazioni meteorologiche eseguite nell' anno 1899 col riassunto composto sulle medesime de E. PINI 165.
 MILL, H. R. Recent antarctic books 422.
 MILLER BARR, J. Das Capellasytem 82.
 MILLOSEVICH, E. Bahn und Ephemeride von Eros 47.

- MILNE, JOHN. Earthquakes and other earth movements 348.
 — Seismology 348.
 — Practical results obtained from the study of earthquakes 348.
- MITCHELL, W. H. Meteorological observations during the burning of the Standard Oil Company at Bayonne 156.
- MITZOPULOS, C. Die Erdbeben von Tripolis und Triphylia in den Jahren 1898 und 1899 356.
- MÖHL. Merkwürdige Blitze 254.
- MÖLLER, M. Ueber Umbildung von Cumuluswolken 217.
 — Eine die elektrischen Vorgänge betreffende Frage 242.
 — Der räumliche Gradient 270.
 — Witterungskalender 283.
- MOHLER, J. F. Persistence of the Corona after Totality 99.
 — und DANIEL, F. C. Photographie der umkehrenden Schicht mittels eines Concavgiterspectroskops 112.
- MOHN, H. Klima-Tabeller for Norge XIII 164, 235, 316.
 — Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1899 164.
- Mond, Der 25.
- MONTESUS DE BALLORE, F. DE. Le Mexique sismique 358.
- MOORE, WILLIS L. Monthly statement of average weather conditions 172.
- MORÉL-HENNIQUE. Deux Phénomènes lumineux à Terre-Neuve 266.
- MORENO Y ANDA, M. El Clima de la Republica Mexicana en el año de 1896. Año II 320.
 — La variacion diurna de la declinacion magnetica en Tacubaya en relacion con el periodo de las manchas solares 374.
- MOREUX, T. Sur les taches solaires à propos de la grande tache observée le 17 juin à la grande lunette 1900 88.
- MORIZE, H. A source of error in the Kew Magnetometer 367.
- MOSSMAN, R. C. Report on the meteorology of Scotland for the year ending 30. Sept. 1899 165.
 — Results of meteorological observations taken in Edinburgh during 1899 165.
 — Further results of Mr. WRAGGE's Ben Nevis observations, taken in the year 1882 165.
- MOULTON, F. R. An Attempt to Test the Nebular Hypothesis by an appeal to the Laws of Dynamics 11.
 — Meteoric Theory of the Gegenschein 150.
- MOUREAUX, TH. Sur un moyen d'atténuer l'influence des courants industriels sur le champ terrestre, dans les observations magnétiques 365.
- MOYE, M. L'éclipse totale de Soleil du 28 Mai 1900 103.
- MÜGGE, O. Weitere Versuche über die Translationsfähigkeit des Eises nebst Bemerkungen über die Bedeutung der Structur des grönländischen Inland-eises 431.
- MÜLLER, A. Ueber die Rotationszeit der Venus 46.
 —, G. Die Photometrie der Gestirne 20.
 — Vorschlag zur Ausführung photometrischer Beobachtungen des Planeten Mercur bei der totalen Sonnenfinsterniss am 28. Mai 1900 21.
 — P., Aktinometerbeobachtungen im Observatorium zu Katharinenburg 203.
 —, JOHANN. Die Seen am Reschen-Scheideck 406.
- MÜTTRICH. Ueber die Einrichtung von meteorologischen Stationen zur Erforschung der Einwirkung des Waldes auf das Klima 159.
 — Ueber den Einfluss des Waldes auf die Lufttemperatur nach den in Eberwalde an verschiedenen aufgestellten Thermometern gemachten Beobachtungen 200.
- MURAF, JOHN, and FRED. PULLAR. A bathymetrical survey of the freshwater lochs of Scotland 407.
- MURRAY, D. W. A Method of Determining the Luminosity Curve of the Solar Spectrum 106.

N.

- NACCARI, ANDREA. Ueber Wärmeanomalien in den Klimaten von Turin, Mailand und Venedig 197 u. 316.
- NAGAOKO, H. Elasticitätsconstanten der Gesteine und die Geschwindigkeit der seismischen Wellen 347.
- NANSEN, FRIDTJOF. Meine Forschungsreise nach dem Nordpol und deren Ergebnisse 156.
 —, F. The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896. 8. Results of the Pendulum Observations 334.
- Nautisk-Meteorologisk Aarbog 1899. Udgivet af det Danske met. Institut Kjöbenhavn 1900 163.
- Navigation, Lehrbuch der —. Bd. I: Terrestrische Navigation 379.

- NECCARI, A. Bericht über die Abhandlung des Dr. G. B. Rizzo: Ueber die neueren Messungen der Sonnenconstante 203.
- Nedböringsdagelser i Norge, udgivet af det norske meteorologiske Institut 1895—1898 235.
- NEESEN, FR. Die Sicherungen von Schwach- und Starkstromanlagen gegen die Gefahren der atmosphärischen Elektrizität 259.
- Die während der dänischen Expedition nach Island vom Maler Grafen MOLTKE aufgenommenen Bilder der Nordlichterscheinungen 384.
- Neige, la, et la pluie 234.
- NEUMANN, L. Die Dichte des Flussnetzes im Schwarzwalde 414.
- NEUMAYER, G. Nachtrag zur „Geschichte der Pendelbeobachtungen“ 333.
- NEWALL, H. F. On the Binary System of Capella 68.
- On the Variable Velocity of α Persei 70.
- NEWCOMB, S. On the Distribution of the Mean Motions of the Minor Planets 34.
- Beste Bedingungen für die Ausführbarkeit der Bestimmung der Sonnenparallaxe aus Beobachtungen des Eros 113.
- Niederschläge 222.
- Niederschlag, Einfluss der „Grossen Seen“ auf den 238.
- NISSL, G. v. Bahnbestimmung des grossen Meteors vom 20. Nov. 1898 125.
- Ueber die günstigsten Bedingungen zur Nachweisung der heliocentrischen Geschwindigkeit bei Meteorbeobachtungen 123.
- NIESTEN, L. Bulletin mensuel du magnétisme terrestre de l'observatoire royal de Belgique 372.
- NIJLAND, A. A. Beobachtungen von Jupitermonden 48.
- Das Mira-Maximum vom September 1899 60.
- Beobachtungen des Kometen 1899 I 115.
- u. S. L. VEENSTRA. Die Lyriden von 1900 130.
- NIPPOLDT, A., jun. Der heutige Stand der Theorie vom Erdmagnetismus 363.
- Niveauveränderung des Tanganjikasees 407.
- Niveauveränderungen 386.
- NORDGAARD, O. The norwegian North-Atlantic Expedition 1876—1878. 27. 394.
- Nuages, quelle est la quantité d'eau à l'état liquide contenue dans les 215.
- Nuages orageux et des pluies d'orage, Production des 291.
- 0.
- Observaciones meteorologicas hechas en el colegio maximo de la Compañia de Jesus en Oña 1900 170.
- Observations during the solar eclipse 154.
- Observations météorologiques. Station d'Ayata (Algérie) 168.
- Observations made at the Royal Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia 168.
- Observations météorologiques à Santiago du Chili 169.
- L'Observatoire du mont Etna, Sur 157.
- Observatoire St. Louis, Jersey (Iles de la Manche) 163.
- Observatoire magnétique et météorologique de Zi-ka-wei (Chine) 167.
- Oceanographie und oceanische Physik 390.
- ODDONE, EMILIO. Die elektrischen Potentiale eines Punktes der Atmosphäre während einer partiellen Sonnenfinsterniss 242.
- Ricerche strumentali in sismometria con apparati non pendolari 350.
- ORTEL, K. Beobachtungen der Leoniden und Bieliden 1899 in München 133.
- O'HALLORAN, ROSE. Beobachtungen von Mira Ceti und W Lyrae 83.
- OKADA, T. Der tägliche Gang der Bewölkung in Tokio 219.
- OLDHAM, R. D. On the propagation of earthquake motion to great distances 348.
- OLSSON, P. HJ. Några iakttagelser öfver hafsvattnets saltalt i Finska Skärgårdshafvet 396.
- OMORI, F. Bemerkungen zu dem Katalog der Erdbeben: Untersuchungs-Commission über das japanische Erdbeben 344.
- Optik, atmosphärische 263.
- Orkan von Galveston 211.
- Orkan vom 13. bis 15. September 1900 auf 21,5° nördl. Br., 59,8° westl. L. 212.
- Orographie und Höhenmessungen 386.

Osservazioni meteorologiche fatte nella r. specola di Brera Jan.-Dec. 1899 165.
 OSTHOFF, H. Die Farben der Fixsterne 4.
 — Ueber farbenwechselnde Fixsterne 5.
 OTOTZKI, P. Der Einfluss der Wälder auf das Grundwasser 405.
 OTTAVI, P. Gli spari contro la grandine in Stiria 290.
 Ouragan, Les effets d'un — aux États-Unis 212.

P.

- PAGUE, B. J. The mild temperature of the Pacific northwest, and the influence of the Kuro Siwo 319.
 PALMER, H. K. Elements of Asteroid 1899 *FD* 35.
 PANNEKOEK, A. Die Farben der Gestirne 5.
 PARKHURST, H. M. Bemerkungen über Veränderliche, Nr. 31, 32, 33 82.
 —, J. A. Period of BARNARD's Variable in Aquarius 61.
 — The Light-Curve of CERASKI's Algol Variable B. D. $+45^{\circ}$, 3062 63.
 — Maxima and Minima langperiodischer Veränderlicher 82.
 — Beobachtungen neuer veränderlicher Sterne 83.
 — and ZACCHÉUS DANIEL. The Variable Star *SS Cygni* 64.
 PASQUIER, L. DU. Sur un mode de striage non-glaciaire des roches 430.
 PASSARO, ENRICO. Climatologica del Golfo di Napoli 316.
 PAULLIN, C. O. The Porto Rican hurricane of 1899 211.
 PAULSEN, A. Annales de l'observatoire magnétique de Copenhague. Années 1895—1896 372.
 — Sur le spectre des aurores polaires 384.
 — Études spectrographiques de l'aurore boréale 384.
 — Suite des recherches sur l'analyse spectrale de l'aurore boréale 384.
 PEAKE, R. E. On the survey by the s. s. *Britannia* of the cable route between Bermuda, Turk's Islands and Jamaica 392.
 PÉCH, JOSEPH. Hydrographisches Jahrbuch für Ungarn Nr. 9 418.
 PELLAT. Nouvel électromètre 248.
 PENCK, ALBRECHT. Die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel 436.
 PERNTER, J. M. u. TRABERT, W. Untersuchungen über das Wetterschiessen 285.
 PEBBINE, C. D. Beobachtungen von Komet 1899 I 119.
 — Beobachtungen von Komet *TEMPER*, 120.
 — Beobachtungen des Kometen *HOLMES* 120.
 — Die Kometen von 1899 120.
 — Earthquakes in California in 1896 and 1897 358.
 — Earthquakes in California in 1898 359.
 PERROTIN, J. Sur la dernière éclipse de soleil et la lumière zodiacale 149.
 PETER, B. Bestimmung des Venusdurchmessers am Leipziger Helio-meter 23.
 PETERSEN, J. Bewegungsrichtungen des diluvialen Inlandeises 436.
 PETTERSSON, O. Ueber die Salzbestimmung des Meerwassers durch Titrirung 391.
 — Die hydrographischen Untersuchungen des Nordatlantischen Oceans in den Jahren 1895 bis 1896 393.
 — Die Wassercirculation im Nordatlantischen Ocean 398.
 PETTINELLI, PARISINO. Contributo allo studio dello scambio di calore della terra con lo spazio 199.
 PHAFF, J. M. Etude sur les courants de la mer du nord. Nord-Hinder 401.
 PHILLIPS, T. E. The Extra-Equatorial Currents of Jupiter in 1899 38.
 PICKERING, E. C. Standards for Faint Stellar Magnitudes 4.
 — Messung photographischer Intensitäten 18.
 — Erläuterung der auf der Harvardsternwarte angewendeten photometrischen Methoden 18.
 — Satellites of Mars in 1881—1882 33.
 — Photometric Observations of Asteroids 34.
 — Ueber Photographische Nachsuchungen nach intramercuriellen Planeten 46.
 — Die Opposition des Eros 1900 47.
 — Positionen des Eros aus den Jahren 1893, 1894 und 1896 47.
 — Observations of Variable Stars by ARGELANDER 57.
 — Observations of Variable Stars by SCHÖNFELD 57.
 — Observations of Variable Stars by SCHMIDT 58.
 — Variable Stars in Clusters 58.
 — Mme. CERASKI's second Algol Variable 64.
 — A new Star in Aquila 65.

- PICKERING, E. C. Observations of Nebulae 76.
 — Observations of Comets 116.
 —, W. H. Surface Conditions and Rotation of Mercury 21.
 — The Diameter and Atmosphere of Venus 22.
 — The Lunar Crater Plato 26.
 — Various Lunar Craters 27.
 — Lunar Atmosphere and Surface Detail 28.
 — Total Lunar Eclipses 32.
 — The Outer Planets 45.
 — Beobachtungen an künstlichen Planetenscheiben 47.
 — Catalogue of Southern Double Stars 53.
 — Beobachtungen der Harvardexpedition über die Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900 111.
 — SWIFT's Comet 1892 I 116.
 PIDOUX, JUSTIN. Mémoire sur la latitude de l'Observatoire de Genève 326.
 PINI, E. Riassunto delle osservazioni meteorologiche, eseguite presso il R. Osservatorio astronomico di Brera nell' anno 1898 165.
 Planet Eros, der 47.
 Planeten und Monde 21.
 Planeten, kleine 34.
 PLASSMANN, J. Beobachtungen veränderlicher Sterne 58.
 — Beobachtung der Leoniden in Münster 131.
 Pluie, la, et les orages 234.
 Pluie, la, en Tunisie 237.
 PLUMANDON, J. R. Formation, propagation et marche des orages Clermont-Ferrand 262.
 POINCARÉ, A. Écarts barométriques sur le parallèle aux jours successifs de la révolution synodique 294.
 — Sur la comparaison des mouvements barométriques provoqués, à la latitude 50° du méridien de Greenwich, par la marche en déclinaison du soleil et de la lune 294.
 POKROWSKI, K. Theorie der Kometengestaltungen 118.
 Polarlichter 384.
 POLIS, P. Die Strömungen der Luft in den barometrischen Minima und Maxima 152.
 — Die Niederschlags- und Temperaturverhältnisse des südlichen Roergebietes im Jahre 1899 155.
 — Ergebnisse der Beobachtungen von Temperatur und Bewölkung zu Aachen 1873 bis 1897 161.
 POLIS, P. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an der Station I. Ordnung Aachen und deren Nebenstationen im Jahre 1899. Jahrgang V 161.
 — Das meteorologische Observatorium von Aachen 173.
 — Temperaturumkehr und Föhnwirkung im Hohen Venn 199.
 — Ergebnisse der Beobachtungen von Feuchtigkeit und Bewölkung zu Aachen 1873—1897 216.
 — Die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz und der Nachbargebiete 231.
 — Was haben wir morgen für Wetter? 283.
 — Das Klima von Aachen 315.
 POMORTZEV. Précis des travaux de la section aërostatique de la société impériale technique de Russie 182.
 — Appareils du colonel POMORTZEV pour la détermination de la direction et de la vitesse du mouvement des nuages et des ballons, des distances et de la hauteur du ballon 187 u. 308.
 POYNTING, J. H. Recent studies in gravitation 333.
 POZZOLI, ENRICO. Sulla formazione della grandine e sui mezzi per combatterla 290.
 Pressure, Maximum — of wind 208.
 Pressure, Areas of High and Low — 269.
 PRESTON, H. L. On a new Meteorite from Oakley, Logan Co., Kansas 143.
 PRINZ, W. A propos des premiers éléments d'une carte magnétique de la Belgique 376.
 PRITZWITZ, FR. VON. Beobachtungen veränderlicher Sterne 83.
 Progress of Astronomy during the Past Year, Notes on some Points connected with the — 16.
 PROHASKA, K. Die jährliche und tägliche Periode der Gewitter und Hagelfälle in Steiermark und Kärnten 250.
 — Blitzschäden in Steiermark und Kärnten im Jahre 1899 255.
- Q.
- QUÉNISSET, E. Mars en 1899 33.
 — Jupiter im Jahre 1899 48.
 QUIMBY, A. W. Sonnenfleckenbeobachtungen, 109.

R.

- RABOT, CHARLES. Die Gletscherschwankungen in den arktischen und nördlichen Gegenden 312, 426, 427, 428.
- RABOURDIN. Ueber den Centralstern im Ringnebel der Leier 84.
- , L. Sur les photographies de nébuleuses et d'amas d'étoiles obtenues à l'observatoire du Meudon 76.
- RAFINESQUE. On atmospheric dust 193.
- Rain, The seasonal — in Colorado 239.
- Raindrops, Studies in 224.
- Rainfall, Heavy — in Local Storms 225.
- RAMBAUT, A. Radcliffe Observatory, Oxford 174.
- RAULIN, V. Observations d'évaporation dans l'Empire russe 215.
- Sur les observations pulviométriques faites dans les régions arctiques au nord du 60° degré de latitude 228.
- L'inclinaison magnétique en Grèce avant l'ère chrétienne 380.
- RAVENSTEIN, E. G. The geographical distribution of relative humidity 214.
- RAYLEIGH, Lord. The mechanical principles of flight 189.
- Regenfall in Neu-Guinea 237.
- Regenfall, ausserordentlicher 239.
- Regenmessungen in Deutsch-Südwestafrika 237.
- Regenstationen, Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den — der kaiserl. livländischen gemeinnützigen und ökonomischen Societät für das Jahr 1898 235.
- Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indie 236.
- REIDINGER, JOH. Die meteorologischen Verhältnisse von Weidenau und Umgebung im Jahre 1898 162.
- RENAUD, A. F. Vorläufige Nachricht über den Meteoriten von Leves 147.
- Recherches sur le mode de formation des météorites pierreuses 139.
- Recherches sur le mode de structure de météorites chondritiques 139.
- RENOU, E. Résumé des observations météorologiques faites au Parc Saint-Maur 1900 163.
- Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Punta-Arenas 170.
- REUTER, W. Zur Berechnung der Breiten- und Längenberichtigung nach der Standlinienmethode 327.
- Hülftafel zur Berechnung der Besteckversetzung bei der Längen- und Breitenmethode 327.
- REUTER, W. Zur Berechnung des Höhenunterschiedes bei der Höhenmethode 329.
- REYNOLDS, O. On the manner in which raindrops and hailstones are formed 223.
- On the formation of hailstones, raindrops and snowflakes 223.
- RICCIA, ANGELO DELLA. Studio sul parafulmini 262.
- RICCÒ, A. Osservazioni delle Leonidi 1899 134.
- u. P. TACCHINI. Berichte über Beobachtungen der Sonnenfinsternisse vom 28. Mai 1900 bei Algier 111.
- RICHARD, J. Le musée océanographique de Monaco 391.
- Les campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince Albert I^{er} de Monaco 392.
- RICHTER, EUGEN. Die Witterungskunde für den Haus-, Land- und Forstwirth 153.
- , E. Die Gletscherconferenz im August 1900 424.
- Les variations périodiques des glaciers. V^{me} Rapport 1899 429.
- RIDDER, P. J. DE. Du retour probable des périodes orageuses 251.
- RIJCKEVORSEL, VAN. Comparison of the instruments for absolute magnetic measurements at different observatories 369.
- RISTENPAET, F. Ueber ein altes Minimum von Z^{Herculis} 63.
- RITCHIE, G. W. Himmelsaufnahmen am 40 zöll. Yerkesrefractor 19.
- RITTER, CHARLES. Annales météorologiques de HÆGEHUS, MARTINS et BERIGNY 1849, 1850, 1851 et 1852 et de la Société Météorologique de France 1893—1898 157.
- Riviera, The — in the last century 158.
- ROBERT, ANTOINE. Einfluss der Regulirungsbauten auf das Flussregime 415.
- ROBERTS, J. Photographs of Stars, Star Clusters and Nebulae etc. 20.
- , A. W. On the Variable V Puppis 62.
- Notes on certain Southern Short-period Variables 62.
- ROBOROWSKY, W. J. Arbeiten der Expedition der kaiserl. russ. geographischen Gesellschaft nach Centralasien in den Jahren 1893 bis 1895 unter der Leitung von 167.
- ROGER, E. Note sur la chaleur extraordinaire du 27 juillet 1900 199.

ROLLET DE L'ISLE. Note au sujet de la détermination de la hauteur du niveau de la mer à un instant quelconque de la marée 391.

RÓNA, SIGMUND. Der jährliche Gang der Temperatur in Ungarn 194.

ROTCR, A. L. Observations made at the Blue Hill Meteorological Observatory 1897 and 1898 168.

— Sounding the Ocean of Air 182.

— Ballon und Drache 187.

— The use kites to obtain meteorological observations 187.

— Physical observations during the total solar eclipse 294.

— The eclipse wind 295.

ROTHSCHUH, E. Das Nebensonnenphänomen von Aachen 265.

Rousdon Observatory, Devon. Meteorological observations for the year 1899 165.

ROVELLI, COST. Il concetto meteorologico nell' induzione elettrostatica sulla superficie della terra durante le scariche fulminee 262.

RUDEL, K. Zur Frage des Auftretens der Eismänner in Bayern 195.

RUDOLPH, H. Die Entstehung der Sonnenflecken 242.

RUSSELL, J. O. Volcanoes of North America 342.

RYKATCHEF. Bericht über das Physikalische Central-Observatorium 173.

S.

SAINT-VICTOR, Comte DE CASTILLON. Observations faites pendant l'ascension du 28 mars 185.

— Ascension du ballon l'Orient 185.

— Le record de la coupe des Aéronautes 186.

SALOMON, W. Können Gletscher im anstehenden Fels Karen, Seebecken und Thäler erodiren? 429.

SAPPER, KARL. Meteorologische Beobachtungen in der Republik Guatemala 169.

— Bemerkungen über einige Vulcane von Guatemala 342.

SATKE, L. Wolkengeschwindigkeit und -richtung nach dreijährigen Beobachtungen in Tarnopol 208 und 218. Saturn 42.

SAUNDER, S. A. The Determination of Selenographic Positions and the Measurement of Lunar Photographs 25.

SAUSSURE, H. B. DE. Versuch über die Hygrometrie. I. Heft 303.

SCHNEIMPFLUG, Th. und HOLLER, MAX. Temperaturmessungen im Quecksilberbergwerk von Idria 337.

SCHNEIDER, J. Zur Erklärung des kontinuierlichen Spectrums der Sonnenkorona 103.

— Strahlung und Temperatur der Sonne 112.

SCHILLER-TIETZ. Ueber Hagelbildung und Wetterschiessen 283.

— Der Einfluss der Schneedecke auf Temperatur und Klima 311.

SOHLIEP. Luftelektricität und Krankheit 247.

SOHLÜTER, O. Die erdmagnetischen und meteorologischen Arbeiten der deutschen Südpolarexpedition 175.

SCHMIDT, AD. Einige Gesichtspunkte für die Einrichtung erdmagnetischer Simultanbeobachtungen zur Erforschung der Ursachen der erdmagnetischen Störungen 364.

Schneefall, ausserordentlicher, in Wien und Umgebung 232.

SCHORR, R. Zur Berechnung des Schiffsortes aus zwei Gestirnhöhen nach der Höhenmethode 328.

SCHOTT, C. A. U. S. Coast and Geodetic Survey. The Transcontinental Triangulation and the American Arc of the Parallel 331.

—, G. Die Strömungen zwischen Singapore und Taku 402.

— Sprungwelle und Fluthgrösse im oberen Theile der Fundy-Bai 403.

SCHREIBER, P. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an 11 Stationen II. Ordnung im Jahre 1898 160.

— Dekaden-Monatsberichte des Königl. Sächs. Meteorologischen Instituts 1899 160.

— Die Meteorologie in der Landwirthschaft. I. Der Sonnenschein 202.

SCHREÖDER, Dr. Das Pflanzenplankton preussischer Seen 408.

SCHROETTER, A. v. Ueber Echo und auffälliges Verhalten der Wassertemperatur nahe der Neufundlandbank 397.

SCHTSCHOTKIN. Eine Methode von gleichzeitiger Zeit- und Breitenbestimmung aus Beobachtungen von Sternpaaren in gleichen Höhen 326.

SCHUBERT, J. Der jährliche Gang der Luft- und Bodentemperatur im Freien und in Waldungen und der Wärmeaustausch im Erdboden 194 u. 336.

- SCHUBERT, J. Der Einfluss der Wälder auf das Klima 311.
- SCHÜTZE, EW. Glacialerscheinungen bei Gross-Wanzleben unweit Magdeburg 435.
- SCHUE, W. Vermessung der beiden Sternhaufen λ und γ Persei 74.
- SCHUSTER, A. Note on the paper of S. A. SWORN, Researches in absolute mercurial thermometry 300.
- The Periodogram of Magnetic Declination as Obtained from the Records of the Greenwich Observatory during the Years 1871—1895 377.
- SCHWAHN, P. Eine Besteigung des Aetna 340.
- SCHWALBE, G. Ueber die experimentelle Grundlage der EXNER'schen Theorie der Luftelektricität 244.
- SCHWARZSCHILD, K. Ein Verfahren der Bahnbestimmung bei spectrokopischen Doppelsternen 72.
- SCHWASSMANN, A. Ein Veränderlicher in Virgo 83.
- SCHWEDER, G. Meteoritensammlung des naturforschenden Vereins zu Riga 146.
- SCOTT, ROBERT H. Note of a remarkable dust haze experienced at Tenerife, Canary islands, february 1898 193.
- Results of percolation experiments at Rothamsted, Sept. 1870 bis Aug. 1899 227.
- The diurnal range of rain at the seven observatories in connection with the Meteorological Office 1871 till 1890 233.
- SEARIS, F. H. Perturbations and Finding Ephemeris for Comet 1894 IV (E. SWIFT) 117.
- SEARLE, A. Positions of Luminous Bands in the Zodiacal Region during the years 1893 to 1895 148.
- Positions of Gegenschein, determined by various observers in the years 1891 to 1894 148.
- Sécheresse, La — aux Indes en 1899 236.
- SEE, T. J. J. und PETERS, GEO. H. Ueber Verwendung von absorbirenden Substanzen zur Verbesserung der Bilder an Refractoren 18.
- Researches on the Diameter of Venus 23.
- Researches on the Figure and Dimensions of Jupiter and of his Satellites 41.
- Researches on the Orbit of the Satellite of Neptune 44.
- SEE, T. J. J. Preliminary Researches on the Diameters of the Planets Neptune and Uranus 45.
- Measures of the Companions of Sirius and Procyon 54.
- On the Triple Star 13 Ceti and on 82 Ceti 55.
- Researches on the orbit of ϵ Cygni 55.
- Researches on the orbital motion of the Double Star 95 Ceti 55.
- Remarks on a Brownish Appearance of the Sky noticed in certain constellations of the Southern Hemisphere 77.
- Note on the probable number of Telescopic Meteors 122.
- SEELAND, F. Magnetische Declinationsbeobachtungen zu Klagenfurt 371.
- SEELIGER, H. Die scheinbaren Durchmesser der Planeten Neptun und Uranus 46.
- Bemerkungen über die Dichte der Algolsterne 84.
- SEEMANN, F. Zur KANT-LAPLACE'schen Theorie 13.
- Seen 406.
- SEIBT, WILHELM. Gesetzmässig wiederkehrende Höhenverschiebung von Nivellements-Festpunkten 387.
- Seismograph Stations in the United States 357.
- Seismologische Gesellschaft, Gründung einer internationalen 344.
- Seismologische Nachrichten aus Mexico 358.
- SELIGO, A. Untersuchungen in den Stuhmer Seen 408.
- SEMMOLA, E. La pioggia ed il Vesuvio del Maggio 1900 339.
- SERRA-CARPI, G. I diversi sistemi di parafulmini 262.
- SERRE, P. Sur l'ascension de cerf-volants aux États-Unis 188.
- SERVUS, H. Witterungsprognosen für das Jahr 1900 283.
- SHACKLETON, W. The Use of a Coloured Screen in Photographing the Corona during the Eclipse 106.
- SHALER, N. S. Evidences as to Change of Sealevel 386.
- SHAW, W. N. The Daily Weather Report of the Meteorological Office 172.
- , H. Circulation of the Atmosphere in the Southern Hemisphere 207.
- Vertical Circulation of the Atmosphere 277.
- SHENSTONE, W. A. The use of Silica in Thermometry 302.

- SIDGREAVES, W. Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900 auf dem Stonyhurst College 111.
- SIEBERG, A. Funkenblitz 253.
- Ein zu Aachen beobachteter Halo 264.
- Halophänomen 265.
- SIEDEK, R. Wasserstandsfernmeldeapparat System SIEDEK-SCHÄFFLER 406.
- SIMMONS, WILLIAM E. The Nicaragua Canal 408.
- Sismologia 359.
- SITTER, W. DE. Ueber die systematischen Unterschiede zwischen photographischen und directen Sterngrössen mit Bezug auf die Milchstrasse 18.
- SMITH, C. MICHIE. Beobachtungen der Leoniden zu Kodaikanal und Madras 145.
- SMYTHE, D. M. B. A theory of flight 190.
- SNELLEN, M. The magnetic observatory at de Bilt, near Utrecht 371.
- SOKOLOV, S. Regelmässige Beziehungen im Planetensystem etc. 19.
- SOLÁ, J. COMAS. Nuevas observaciones de la Mancha Roja 40.
- Beobachtungen des Jupiter während der Opposition von 1900 48.
- Doppelsternmessungen 81.
- El eclipse de Sol del 28 mayo 1900 99.
- Solar eclipse of 1901, May 17—18, Total. Informations for observing parties and climatological conditions along the track of the moon's shadow 295.
- Sonne, Die 85.
- Sonne, Kohlenstoff auf der 109.
- Sonne, Parallaxe und Durchmesser der 107.
- Sonnencorona 91.
- Sonnenfinsterniss, Die — vom 28. Mai 111.
- Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900 110.
- Sonnenflecken, Die — im Jahre 1898 109.
- Sonnenrandes, Zeichnungen des — nach Spectralbeobachtungen zu Bonn und Catania. Juli 1899 bis December 1899 109.
- SPÉZ. Beobachtungen über Sonnenfinsternisse bei Algier 111.
- , E. Das Sonnenspectrum in der Region b bis f 109.
- SPELUNCA. Bulletin de la Société de Spéléologie 423.
- SPENCER, J. W. Mr. HUDLESTON „On the eastern margin of the north atlantic basin“ 396.
- SPERRA, W. E. Beobachtungen veränderlicher Sterne, Nr. 8 82.
- SPITALER, R. Bahnbestimmung des Kometen 1890 VII 117.
- SPRUNG, A. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1898 160.
- Die Regendauer in Deutschland nach der KÖPFEN'schen Stichprobenmethode 230.
- Ueber die Registrirung der winterlichen Niederschläge 307.
- S. B. Volksglauben und Wissenschaft 291.
- STADE, H. Winterbilder vom Brocken 155.
- STAHL, A. F. Teheran und Umgegend 318.
- STANKEWITCH, B. W. Mesures actinométriques à Pamir 204.
- STANOJEWITCH, M. G. M. Bulletin météorologique de l'observatoire, astronomique et météorologique de Belgrade (Serbie) 166.
- STEARNS, HERM. D. The effect of proximity to the sea on thunderstorm periods 262.
- STEEN, AXEL. Om daglige Veirvarsler 282.
- , AKSEL S. Climate of Norway 315.
- STENGLER, ADALBERT. Wildbachverbauungen und Correctionen im bayrischen Allgäu 420.
- STENTZEL, A. Wolkenschatten 218.
- Leuchtende und selbstleuchtende Nachtwolken 221.
- Merkwürdige Blitze 254.
- Dämmerungstreifen 263.
- Stern in Aquila, neuer 65.
- Sterne, veränderliche und neue 57.
- Sternhaufen und Nebelflecken 73.
- Sternschnuppen, November — 145.
- Sternspectroskopie 66.
- STOK, J. P. VAN DER. Een nieuwe regenkaart van Java, bearbeitet von J. H. BÖSEKEN 286.
- STOLZE, F. Der Stern Groombridge 1830 und sein Verhältniss zu dem bekannten Weltsystem 15.
- STONE, GEORGE H. The glacial gravels of Maine and their associated deposits 438.
- Stonyhurst College Observatory 164.
- Storms, The — of march, 1888 and 1900 210.
- Storms of sleet 225.
- Strahl, grüner 263.
- Strahlung 201.

- STRATONOFF, W. Sur la distribution des étoiles des BD 80.
- Observations des Léonides à Tachkent en 1899 134.
- STERCKER, K. Ueber Gebäude-Blitzableiter. Bericht des technischen Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins 258.
- , FR. VOGEL, A. VOLLER, A. WEINHOLD, L. WEBER, J. WEST, KALLMANN, F. NEESEN. Discussion über die Leitsätze zur Construction von Blitzableitern 258.
- Stromgebiete, Die — des Deutschen Reiches. Theil IIa: Gebiet der Elbe und der Küstenflüsse der Nordsee nördlich der Elbe 416.
- STRUVE, H. Bemerkung zu HALL's Aufsatz über die älteren Beobachtungen des Neptunmondes 44.
- Sturm auf dem Südatlantischen Ocean im Februar 1899 210.
- Sturm an der polaren Grenze des Südpassatgebietes im südwestlichen Theile des Stillen Oceans im März 1898 210.
- SÜRING, R. Die Beziehungen zwischen Meteorologie und Luftschiffahrt 182.
- Verschiedene Arten von Haufenwolken 216.
- SUESS, F. E., A. RZEHA, J. N. WOLDICH, J. J. JAHN. Ueber die Moldavite 147.
- Eine Bemerkung über die Einwirkung des Erdbebens von Lissabon auf die Thermalquellen von Teplitz 356.
- SUPAN, A. Lokalklimatologische Beiträge 1898 bis 1899 313.
- Die Erdbebenforschung in Oesterreich 344.
- SUSCHNIG, G. ALBERT STIGER's Wetter-schiessen in Steiermark 291.
- SUTHERLAND, W. A Possible Cause of the Earth's Magnetism and a Theory of its Variations 378.
- SWINTON, C. Electric Light Wires and Dust 193.
- SWORN, S. A. Researches in absolute mercurial thermometry 300.
- SYKORA, J. Ueber die Photographie des Nordlichtspectrums und das Nordlicht selbst 385.
- SYMON's British Rainfall 1899 234.
- , G. J. The Wiltshire whirlwind of october 1, 1899 210.
- , G. J. A short note on earth temperature observations 337.

T.

- TACCHINI, P. Sulla distribuzione in latitudine dei fenomeni solari osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano 85.
- Macchie e facole solari osservate al R. Osservatorio del Collegio Romano 85.
- Misure magnetiche eseguite in Italia nel 1891, e contribuzioni allo studio delle anomalie nei terreni vulcanici 340.
- TEDESCHI, V. Variazioni della declinazione magnetica osservate nella R. Specola di Capodimonte nell' anno 1899 372.
- TEISSERENC DE BORT, L. Variation saisonnière de la température à diverses hauteurs dans l'atmosphère libre 180.
- Un moyen pour étudier les figures de la neige à des grandes hauteurs 183.
- Etude de l'atmosphère dans la verticale par cerfs-volants et ballons-sondes 183.
- Les résultats fournis par les ballons-sondes, lancés à Trappes au cours du mois de mars 183.
- Sur la température et ses variations dans l'atmosphère libre 198.
- Temperaturbeobachtungen bei der am 28. Mai 1900 stattgefundenen Sonnenfinsterniss 184.
- Temperatur-Mittel für Südafrika 197.
- Température, la, au Yukon 197.
- Temperature changes in Montana, sud-den 199.
- Température, Maxima de, en France en juillet 1900 199.
- Temperatures, Minimum, on Mountain Peaks 198.
- Tempête du 4 au 9 octobre 1899 dans les parages des Açores 210.
- Tempêtes, Trajectoires des, de l'Atlantique Nord en janvier 288.
- Tempêtes en Amérique 210.
- TEN BROECK, H. H. Sudden disappearance of ice on the lakes 421.
- THAKRAY, G. W. Einwendungen gegen HALM: Sonnenthätigkeit und Erdbewegung 17.
- Thermometer 300.
- THIERRY, MAURICE DE. Dosage du gaz carbonique au mont Blanc 192.
- THOULET, J. Sur une expérience relative aux courants sous-marins 392.

- THOULET, J. Analyse de fonds marins recueillis dans l'Iroise 395.
 — Le fond de la mer et les cartes lithologiques sousmarines 395.
 — Carte bathymétrique des îles Açores 396.
 — Les études nouvelles de chimie océanique 391.
 — Analyse mécanique des sols sous-marins 404.
- TODD, CH. Rainfall in South Australia and the Northern Territory during 1897; with weather characteristics of each month 240.
- TORPLER, MAX. Ueber die Abhängigkeit des Charakters elektrischer Dauerentladung in atmosphärischer Luft von der dem Entladungsraume kontinuierlich zugeführten Elektrizitätsmenge, nebst einem Anhang zur Kenntnis der Kugelblitze 251.
- TOLMAN, C. F. The carbon dioxide of the ocean and its relations to the carbon dioxide of the atmosphere 396.
- TOMMASINA, TH. Sur l'étude des orages lointains par l'électroradiophone 253.
- Tornado, Spurious, photographs 208.
 Tornado phenomena 208.
- TORY, H. M. A comparison of platinum thermometers of different degrees of purity 301.
- TRABERT, W. Die Bildung des Hagels 224.
 — Nachträgliche Bemerkung zu dem Referate über die Versuche von PELLAT 245.
- Transactions of the South African Philosophical Society 158.
- TRAVERS, M. W. Ursprung der Gase aus erhitzten Mineralien und Meteoriten 147.
- TREITSCHKE, F. Die Witterung in Thüringen 1899 172.
 — Trombe auf der Kieler Förde am 27. Juni 1900 210.
- Tremblement, Un — de terre ressenti le 20 décembre 1899 353.
- Tremblement de terre 354.
- Tremblement de terre, Sur le — qui a désolé le 30 sept. dernier l'île de Céràm et les Moluques 362.
- Tremblements de terre à Rome; Éruption de l'Étna 354.
- Tremblements de terre observés en Grèce durant les années 1893—1898 355.
- TRÉPIED, CH. Sur l'éclipse totale du Soleil du 28 Mai 1900 99.
- Trombes, Sur les — survenues dans la baie de Manille le 29 juillet 1900 211.
- TUMA, J. Wissenschaftliche Resultate meiner Luftballonfahrten 185.
- TURNER, H. H. On the Alleged Rotation of the Spiral Nebula M51 Canum Venaticorum 78.
 — Photometrie der Corona am 16. April 1893 112.
 — On Stationary Radiants of Meteors 122.
 — Leonidenbeobachtungen in Oxford 146.

U.

- UPTON, W. Observations of the Total Eclipse at Centreville, Norfolk Co., Va 98.
 Uranus und Neptun 43.

V.

- VALLOT, J., et LECARME, L. Expériences de télégraphie sans fil en ballon 183.
 — Nouvelles recherches scientifiques exécutées dans le tunnel du Mont Blanc 432.
 — La moraine profonde et l'érosion glaciaire 433.
 — Exploration des moulis de la mer de glace 433.
- VAULX, Comte DE LA, et VALLOT, J. Observations météorologiques faites au cours d'une ascension en ballon, le 12 mai 1900 185.
 — Ascension en ballon l'Aéro-Club le 25 mars 1900 185.
- , GUFFROY, PUTSÉGOR, Comte DE, ALAMAGNY, E. Observations faites le 10 avril 1900 dans une ascension du ballon le Centaure 185.
- VENTOSA, V. The Dark Fringes observed during Total Solar Eclipses 102.
 — La direction du vent et la scintillation 207.
- VENTURI, A. Sulla compensazione dei risultati nelle misure di gravità relativa terrestre 333.
- Venus 22.
- VERMOREL, V. Étude sur la grêle. Défense des récoltes par le tir du canon 291.
- Veröffentlichungen des Statistischen Amtes der Stadt Berlin 1900 160.
- VERY, F. W. Observations at Norfolk 98.

- Vesuv, Weitere Nachrichten über Ausbrüche des 340.
- VICENTINI, GIUSEPPE. Gli spari contro la grandine 289.
- et PACHEK, G. Microsismografo per la componente verticale 349.
- VINCENT, J. L'emploi des cerfs-volants en météorologie 188.
- VIOLA, C. Sopra il sismografo a pendolo verticale 350.
- VIOLLE, J. Observations actinométriques pendant l'éclipse du 28 mai 1900 184, 204.
- Rapport sur la Radiation 205.
- VODUSEK, M. Reduction der an gewöhnlichen Barometern gemachten Ablesungen 298.
- VOGEL, H. C. Ueber die Fortschritte der Bewegungsbestimmungen der Sterne in der Gesichtslinie im letzten Decennium 11.
- Volcán de Colima, Observaciones del 343.
- VOLKMANN, W. Ein neuer Registrirapparat für Windrichtung 304.
- Voss, H. L. Eigenthümliche Lichterscheinung 283.
- Vulcane, Der gegenwärtige Zustand der südeuropäischen 340.
- Vulcanische Erscheinungen 339.
- Vulcanische Verschijnnselen en Aardbevingen in den O.-I.-Archipel 1898 341.
- W.**
- WAGNER, P. Ueber die Schneedecke im bayerischen Waldgebirge 231.
- WALCOTT, CH. D. Geological time as indicated by the sedimentary rocks of North America 438.
- WALKER, JAMES. Estimation of Atmospheric Carbon Dioxide 192.
- WALLACE, A. R. The ice age and its work 434.
- WALZ, F. J. A study of temperatures at Baltimore, MD 197.
- WANDEL, C. F. Current-bottles 404.
- WARD, B. DE C. Die relative Feuchtigkeit unserer Wohnungen im Winter 214.
- Frost Fighting 292.
- The climate of the Philippine Islands 320.
- Wasserdampf 214.
- Wasserhosen, Photographien von 213.
- Wasserstände der bedeutenderen Flüsse Ungarns 13. Jahr 1898 420.
- Wasserstandsbeobachtungen an den Pegeln des Rheins, Mains, Neckars und der Lahn im Grossherzogthum Hessen. Jahrgang 1900 420.
- Wasserstandsbeobachtungen an den württembergischen Pegelstationen 421.
- Wasserwärme, spezifisches Gewicht und Salzgehalt bei Cap Spartal 396.
- WATTS, HARVEY M. Tornado, Hurricane and Cyclone 208.
- The gulfstream myth 313.
- Weather bureau records, The legal value of 156.
- Bureau Station on Turks Island 157.
- sign, A local 280.
- Forecast cards by rural Delivery 282.
- WEBB, SYDNEY and STOKES, G. G. The Effects of Lightning upon Electric Lamps 255.
- WEBER, L. Photometrische Beobachtungen bei der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900 112.
- , M. Die niederländische „Siboga“-Expedition zur Untersuchung der marinen Fauna und Flora des Indischen Archipels 394.
- WEGE, ERNST v. Zwei Welträthsel und die Möglichkeit ihrer Lösung. — I. Die unbestreitbare Bedeutung der FALB-schen Wetterlehre 283.
- WEGEMANN, G. Die Oberflächenströmungen des nordatlantischen Oceans nördlich von 50° nördl. Br. 400.
- WEIDENHAGEN, RUD. Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung im Jahre 1898 17, Jahrg. 18 161.
- WEINER, L. Ueber die beim Prager Mondatlas angewandte Vergrößerungsmethode 18.
- Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1899 162.
- , J. Sonnenring 264.
- WEINSCHENK, E. Zur Classification der Meteoriten 147.
- WEINSTEIN, B. Die Erdströme im deutschen Reichstelegraphengebiet und ihr Zusammenhang mit den erdmagnetischen Erscheinungen 383.
- WEISS, E. Beobachtungen der Leoniden 1899 in Ostindien 132.
- Beobachtung der Leoniden 1899 in Delhi 145.
- WENZ, E. Observatoire-Sonde enlevé par cerf-volants 188.
- WESLEY, W. H. Der Orionnebel 84.
- Eclipse totale de Soleil 94.
- WESSEL, E. Definitive Bahnelemente des Kometen 1897 III 119.

- Wetterprognosen, Weitere Litteratur über — 283.
- Wetterschiessen, Weitere Litteratur über das — 290.
- Wetterwarte, Die — auf der Schneekoppe 173.
- WHEELER, W. H. Sea coast destruction and littoral drift 389.
- WHITMELL, C. T. Planeten in ihrer grössten Helligkeit 18.
- Die längstmögliche Dauer einer totalen Sonnenfinsterniss 112.
- WHITNEY, M. W. Observations of the Total Solar Eclipse by the Vassar College Party 98.
- Leonidenbeobachtungen 145.
- Wiener Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 162.
- WILD, H. Description des instruments magnétiques exposés par l'observatoire physique central Nicolas à St. Pétersbourg dans le pavillon magnétique de la section Russe de l'exposition universelle à Paris 1900 366.
- Ueber den säcularen Gang der Inclination und Intensität des Erdmagnetismus in St. Petersburg-Pawlowsk 381.
- WILLIAMS, A. S. The Equatorial Current of Jupiter in 1898 39.
- Der rothe Jupiterfleck 48.
- Das jetzige Aussehen des Planeten Jupiter 48.
- New Variable Star in Cygnus 59.
- Neuer Veränderlicher 12. 1900 Lyrae 83.
- Neuer Veränderlicher 15. 1900 Lyrae 83.
- Neuer Veränderlicher 20. 1900 Cygni 83.
- Neuer Veränderl. 22. 1900 Cygni 83.
- , CABLETON. La teneur de l'air en acide carbonique 192.
- , C. G. R. Crues de la rivière de Brisbane, leur prévision 420.
- WILSING, J. Ueber die Wirkung der atmosphärischen Dispersion auf die photographischen Bestimmungen der Abstände 61, — 61, Cygni 51.
- WILSON, H. C. Eclipse Theory of the Algol-type Variables 65.
- , W. E. Dr. ROBERTS' Photographien von Sternhaufen und Nebelflecken 84.
- , C. T. R. Atmospheric Electricity 246.
- Wind, Deflection of — von H. M. S. „Worcester“ 207.
- Wind- und Wasserhosen 214.
- Winde und Stürme 207.
- Windhose 213.
- Windhose, Ueber eine 214.
- WISLIZENUS, W. „Astrophysik“ 20.
- Astronomischer Jahresber. 1. Litteratur des Jahres 1899 20.
- WITT, G. Beobachtung der Leoniden 1899 184.
- WITTE, E. Das kalte Küstenwasser 397.
- Witterung 171.
- , Die — an der Deutschen Küste 171.
- , Die — zu Tsingtau Juli 1899 bis Juni 1900 172.
- Witterungsübersichten, Monatliche — nach den Beobachtungen des Königl. Preussischen Meteorologischen Instituts 1900 171.
- WOLIKOF, A. Mitteltemperaturen von Ostasien 186 u. 197.
- Wo ist der höchste Luftdruck der Erde, mit und ohne Reduction auf das Meeresniveau? 206.
- Der Luftdruck und die atmosphärische Circulation in Asien 207.
- Climat des hauteurs de l'Europe occidentale 314.
- Klima von Luktschun, Centralasien 318.
- Arctis und Antarctis 321.
- WOLF, M. Die Aussennebel der Plejaden 76.
- Photographische Beobachtung des Kometen 1900a 113.
- Nachsichtung nach Komet 1892 V BARNARD 120.
- Ueber die Bestimmung der Lage des Zodiakallichtes und den Gegenschein 150.
- WOLFER, A. Ueber den Inhalt der Nr. 90 der „Astronomischen Mittheilungen“ 85.
- Statistik der Sonnenflecken im Jahre 1899 und Vergleichung mit der Variation der magnetischen Declination 86.
- Wolkenbildung, eigenthümliche 218.
- WOLLNY, E. Ueber den Einfluss der Pflanzendecken auf die Wasserführung der Flüsse 415.
- WOOD, R. W. The Problem of the Daylight Observation of Corona 105.
- , R. K. and G. G. STOKES. Effects of Lightning upon Electric Lamps 255.
- WORTHINGTON, A. M. An Optical Phenomenon 263.
- WRIGHT, F. B. The weather bureau of Japan 174.
- , W. H. The orbit of the spectroscopic binary χ Draconis 70.
- The Variable Velocity of ϵ Leonis in the Line of Light 71.
- Spectra der Kometen von 1898 120.

Y.

YAMASAKI, N. Das Klima der Insel Taiwan (Formosa) 318.

— Das grosse japanische Erdbeben im nördlichen Houschu am 31. August 1896 359.

YENDELL, P. S. Beobachtete Maxima langperiodischer Veränderlicher 1897 bis 1899 82.

— Beobachtete Maxima und Minima kurzperiodischer Veränderlicher 82.

— Ueber die zwei kurzperiodischen Veränderlichen *U Vulpeculae* und *S U Cygni* 82.

YOUNG, C. A. Eclipse Observations by the Princeton Party at Wadesboro 96.

Z.

ZANOTTI BIANCO, O. Intorno at alcuni recenti lavori italiani sulla constitu-

zione fisica dell' atmosfera fondati sulle osservazioni di JAMES GLAISHER 183 u. 193.

ZECHNER, K. F. Blitzableitungsreform 261.

— Blitzschutzvorrichtungen für elektrische Leitungen 261.

ZEIPFEL, H. v. Angenäherte Jupiterstörungen der Planeten, welche eine mittlere Bewegung um 600'' haben 17.

ZELLER, H. VON, und A. SCHMIDT. Die Brandfälle und ihre Ursachen in Württemberg 257.

Zodiakallicht, das 147 u. 151.

ZOLESKI, H. Effets d'un tremblement de terre 354.

ZOTH, O. Ueber den Einfluss der Blickrichtung auf die scheinbare Grösse der Gestirne und die scheinbare Form des Himmelsgewölbes 20 u. 267.

